LES RESSOURCES HALIEUTIQUES DE L'ATLANTIQUE CENTRE-EST

DEUXIEME PARTIE: LES RESSOURCES DE LA COTE OUEST-AFRICAINE ENTRE 24°N ET LE DETROIT DE GIBRALTAR

par

H. Belvèze
Institut scientifique
des pêches maritimes
Casablanca
Maroc

J. Bravo de Laguna
Institut espagnol
d'océanographie
Santa Cruz de Ténérife
Espagne

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
Rome 1980

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

M-43

ISBN 92-5-2000990-6

PREPARATION DU DOCUMENT

Préparé à la demande du Département des pêches de la FAO (Division des ressources halieutiques et de l'environnement), ce document a pour objet de faire le point des conaissances sur l'état des stocks dans l'Atlantique centre-est, des perspectives de développement qu'ils offrent et des besoins les plus essentiels en matière d'aménagement et de recherche. Il constitue une contribution du programme de la Division consacré à l'évaluation et à la surveillance des ressources halieutiques mondiales, programme qui a débuté en 1971 avec la publication de l'ouvrage "The fish resources of the Ocean". Depuis, une masse appréciable de données supplémentaires a été accumulée, rendant sa révision nécessaire. Cette mise à jour a été entreprise, région par région, l'actualisation de chacune étant confiée à un biologiste ou à un petit groupe de spécialistes possédant une connaissance particulière des ressources de chaque région.

La mise à jour des connaissances relatives aux stocks de l'Atlantique centre-est a été traitée en deux parties:

- la première a couvert l'ensemble des ressources du golfe de Guinée, c'est-à-dire jusqu'aux limites d'extension des stocks à affinités tropicales. Messrs. T. Boely, F. Domain, P. Fréon, S. Garcia et F. Lhomme (ORSTOM, France) sont les auteurs de cette partie qui a été éditée par J.-P. Troadec et S. Garcia et publiée sour le titre: "Les Ressources halieutiques de l'Atlantique centre-est" (FAO.Doc.Tech.Pêches, 186.1 (1979): 167 p.);

- la seconde partie, qui fait l'objet de la présente publication, porte sur les stocks à affinités tempérées, s'étendant de la Mauritanie jusqu'au détroit de Gibraltar. Elle est due à Messrs. H. Belvèze (ISPM, Maroc) et J. Bravo de Laguna (IEO, Espagne).

Dans cette synthèse, les thonidés ont été volontairement omis. Vu la vaste distribution géographique des stocks qu'ils constituent, ils seront traités dans un document distinct portant sur la totalité des populations atlantiques.

Distribution:

Département des pêches de la FAO
Fonctionnaires régionaux des pêches de la FAO
COPACE
Sélecteur SM
Auteurs

La référence bibliographique de ce document doit être donnée ainsi:

Belvèze, H. et J. Bravo de Laguna, 1980 Les ressources halieutiques de l'Atlantique centre-est. Deuxième partie: les ressources de la côte ouest-africaine entre 24°N et le Détroit de Gibraltar. FAO Doc. Tech.Pêches, (186.2):64 p.

RESUME

Ce document décrit la nature, la distribution, le potentiel et le niveau d'exploitation des ressources pélagiques et démersales de l'Atlantique centre-est, entre 24°N et le détroit de Gibraltar.

Les stocks de sardine traditionnels situés au nord d'El Ayoun sont intensément exploités. Le stock situé entre les caps Bojador et Barbas est lui pleinement exploité et le problème de sa persistance, à long terme, est posé. Les merlus et les chinchards sont intensément à pleinement exploités. Les sparidés sont surexploités, ainsi que les maquereaux.

Seul le stock de bécasse de mer, actuellement négligé offre des possibilités sérieuses d'augmentation de la production bien que sa pérennité soit également douteuse.

Enfin les perspectives de développement et les besoins en matière d'aménagement sont abordées.

TABLE DES MATIERES

(à suivre)

TABLE DES MATIERES (suite)

(à suivre)

TABLE DES MATIERES (suite)

1. INTRODUCTION

La partie la plus septentrionale de la côte ouest-africaine, comprise entre le détroit de Gibraltar et le fleuve Sénégal, est considérée comme l'une des régions marines les plus productives du monde.

L'exploitation de cette région est restée très artisanale jusqu'à la deuxième guerre mondiale. Elle s'est lentement développée ensuite grâce à l'activité de petites flottes étrangères en provenance de l'Europe de l'ouest.

A partir des années soixante, la pêche dans ce secteur a connu un développement considérable par un renforcement des flottes étrangères déjà existantes et par l'arrivée de flottes importantes en provenance surtout d'Europe de l'est. Plus récemment sont venues se joindre à cette énorme puissance de pêche des unités en provenance d'Extrême Orient et du Golfe de Guinée. Les débarquements enregistrés sont ainsi passés de 286.000 tonnes en 1964 à 1.145.000 tonnes en 1977 - soit une augmentation de 300% en 13 ans - les captures réelles et les rejets n'étant pas connus. Cette augmentation traduit l'accroissement considérable de la pression de pêche sur les ressources, accroissement dont les conséquences ne sont pas encore toutes perceptibles. Il est vraisemblable que les effets ont été plus ou moins importants suivant les ressources mais même de manière superficielle des indices de perturbation sont apparents (disparition des langoustes, raréfaction des sparidés, des maquereaux, développement des céphalopodes etc.).Ces indices sont cependant parfois difficilement interprétables avec certitude car les modifications climatiques de ces dix dernières années peuvent être à l'origine de certains bouleversements biologiques (déplacement des sardines vers le sud par exemple).

L'organisation, sous l'égide de la FAO, de nombreux groupes de travail de 1977 à 1979 a permis d'améliorer sensiblement nos connaissances sur les potentiels de capture et les niveaux d'exploitation.

Il était donc d'un intérêt certain de reprendre toutes les données et les résultats acquis pour faire un résumé synthétique des connaissances actuelles. Cette mise à jour a été divisée en deux parties, l'une couvrant l'ensemble des ressources tropicales de l'Angola à la Mauritanie (Troadec et Garcia, 1978), l'autre, qui est présentée ici, portant sur les stocks à affinités tempérées entre la Mauritanie et le détroit de Gibraltar. Cette zone correspond à la totalité de la sous-division 34.1.1 et à une petite partie de la sous-division 34.1.3 du COPACE.

2. LE MILIEU

Les conditions de milieu et les ressources halieutiques de la zone comprise entre le détroit de Gibraltar et la presqu'île du cap Vert (Sénégal) ont été passées en revue au symposium de Santa Cruz de Tenerife (25-28 mars 1968) (CIEM, Symposium sur les ressources vivantes du plateau continental atlantique africain du détroit de Gibraltar au cap Vert).

Depuis,la connaissance de cette région et des stocks a évolué grâce aux efforts de recherche nationaux harmonisés au sein du COPACE, et à la réalisation de programmes de recherche conjoints comme le programme CINECA.

La zone étudiée s'étend du détroit de Gibraltar (35°N) à Dakhla (24°N), depuis la côte jusqu'aux fonds de 1.000 mètres environ.

Cette région se caractérise par une extension variable du plateau continental allant d'une vingtaine de milles environ au niveau du cap Ghir et du cap Bojador, à une centaine de milles devant le cap Leven. Entre 500 et 1.000 mètres, la pente du talus est très prononcée, sa largeur n'excédant pas 5 milles. Ce plateau continental n'est pas partout chalutable, des zones rocheuses ou coralligènes interdisant l'emploi des arts traînants. Les surfaces des différentes zones comprises entre la côte et les fonds de 500 m sont présentées dans le tableau 1; la proportion des fonds chalutables et non chalutables est également indiquée. La majeure partie des fonds non chalutables se situent près de la côte et au nord du cap Ghir.

Tableau 1 - Répartition des surfaces chalutables et non chalutables du plateau continental en fonction de la profondeur, du cap Spartel au cap Blanc (Mauritanie)

Région	Profondeur (mètres)	Surface totale (milles carrés)	Surface non chalutable (milles carrés)	Proportion de surface chalutable
Du cap Spartel à El Jadida 1/	de 0 à 50	865	609	30 %
	de 50 à 150	3 198	1 149	64 %
	de 150 à 300	892	102	89 %
	de 300 à 500	838	0	100 %
		5 793	1 860	68 %
D'El Jadida au cap Ghir 1/	de 0 à 50	1 222	. 675	45 %
	de 50 à 150	2 713	782	71 %
	de 150 à 300	489	76	84 %
		5 066	1 533	68 %
Du cap Ghir au cap Drâa 1/	de 0 à 50	758	89	88 %
	de 50 à 150	2 091	205	90 %
	de 150 à 300	307	47	85 %
	de 300 à 500	266	22	92 %
		3 422	363	89 %
Du cap Drâa au cap Juby 2/	de 0 à 50	1 075	45	96 %
	de 50 à 150	3 234	33	99 %
	de 150 à 300	353	14	96 %
	de 300 à 500	373	13	97 %
		5 035	105	98 %
Du cap Juby au cap Blanc 2/	de 0 à 50	8 761		
	de 50 à 150	7 559		
	de 150 à 300	5 841		
		22 161	1 374	94 %

1/ Source: W. Brugges: Expert associé FAO, Institut scientifique des pêches maritimes, Casablanca, Maroc
2/ Source: J.C. Santana: Instituto español de oceanografía, Santa Cruz de Tenerife, Iles Canaries, Espagne

Les fonds durs sont en majorité constitués de lumachelles, coquilles et sables agglomérés et consolidés. L'érosion marine active sur ces roches tendres et peu homogènes produit des fonds accidentés non chalutables. Au nord du cap Ghir, des formations coralligènes (*Dendrophylium*) interdisent fréquemment le chalutage sur les fonds de 125 à 200 mètres. Devant la côte saharienne, la formation de dunes sous-marines mobiles est fréquente, spécialement dans la zone du Rio de Oro. Elles se déplacent d'un lieu à l'autre ce qui a pour effet de changer la morphologie des fonds. Des cartes des fonds de pêche ont été publiées par différents auteurs: Lozano (1948); Navarro et Lozano (1950); Maurin (1962); Collignon (1965); Maurin et Bonnet (1969); Bonnet, Duclerc et Pichot (1971); Cabrera *et al.* (1975).

2.1 Hydrologie

Les caractéristiques hydrologiques de la zone sont étroitement liées à trois phénomènes: les conditions météorologiques, le système du courant des Canaries et les upwellings.

2.1.1 Les conditions météorologiques

La situation météorologique de la région se caractérise par trois traits principaux:

- la moyenne annuelle des températures se situe deux degrés en dessous de la température moyenne correspondant à la latitude;

- la pression barométrique est intermédiaire entre celle de l'anticyclone des Açores et des cyclones équatoriaux;

- la zone est soumise aux effets des vents alizés du Nord-Est.

2.1.2 Le courant des Canaries

La circulation moyenne des eaux superficielles de cette région se rattache à une branche du grand tourbillon anticyclonique des eaux nord-atlantiques connu sous le nom de courant des Canaries. Ce déplacement Nord-Est/Sud-Ouest transporte des eaux relativement froides pour la latitude (Le Floch, 1974).

2.1.3 Les upwellings

La combinaison de ce déplacement général des eaux le long d'une façade océanique ouest et les effets des vents alizés provoquent en plusieurs points du littoral des remontées d'eaux profondes 'upwellings'. L'anticyclone des Açores est particulièrement marqué pendant l'été boréal tandis que de hautes pressions se répartissent plutôt dans le sens zonal en hiver. Il en résulte un balancement saisonnier des alizés de Nord-Est qui prennent naissance au large de Gibraltar en été, et plus au Sud en hiver (Le Floch, 1974). Le long des côtes désertiques, de Sidi Ifni à la Mauritanie, les vents alizés sont presque permanents, mais s'atténuent considérablement d'octobre à janvier. Ces fluctuations se répercutent sur les zones d'upwelling qui se déplacent du Nord en été vers le Sud en hiver.

Ces remontées d'eaux profondes sont particulièrement intenses en été où plusieurs foyers se succèdent le long de la côte marocaine entraînant une grande variabilité spatio-temporelle dans la distribution des températures et des salinités. L'origine des eaux remontant en surface se situe vers 250 m de profondeur en moyenne. Leur température peut être inférieure à $16^{\circ}C$ et leur salinité, plus basse que celle des eaux de surface, peut atteindre un minimum de $35{,}7\,^{o}/_{oo}$, spécialement dans la zone du cap Blanc où se mélangent les eaux dessalées en provenance du Sud.

Les différents foyers d'upwelling reconnus comme les plus constants se situent successivement du Nord au Sud, au cap Spartel, au cap Sim, au cap Juby, au cap Leven et au cap Blanc. Au nord du cap Juby, les manifestations de l'upwelling ont un caractère saisonnier marqué et une extension relativement limitée. Par contre, au sud de ce cap, l'upwelling se manifeste pendant toute l'année avec des fluctuations saisonnières d'intensité et un maximum

d'avril à septembre. Son extension peut atteindre 120 milles de largeur, mais il reste plus fort près de la côte (Cruzado, 1974; Le Floch, 1974).

2.2 Productivité primaire (tableau 2)

Les upwellings côtiers s'accompagnent d'un enrichissement des eaux de surface en sels nutritifs auquel succède un développement intense du phytoplancton. La production de chaque zone varie avec les fluctuations saisonnières d'intensité de l'upwelling. Les différences marquées entre les saisons et les zones rendent difficile une estimation moyenne de la production primaire annuelle avec les données actuellement disponibles.

Dans la région comprise entre le cap Sim et le cap Ghir, la production primaire moyenne dans la zone littorale atteint en été 3,2 g de carbonne par m^2 par jour, le maximum se situant au niveau du cap Tafelney avec 4,5 g de carbonne par m^2 par jour (Grall *et al.*, 1974). Plus au sud, dans la zone comprise entre Ifni et le cap Drâa, la production primaire moyenne est légèrement plus basse, atteignant 2,3 g de carbonne par m^2 par jour (Grall *et al.*, 1974).

Dans la région saharienne, il existe deux zones définies où la production primaire est élevée: de part et d'autre du cap Juby d'une part, et entre le cap Leven et Dakhla d'autre part.

La valeur maximale trouvée en août, légèrement au sud du cap Juby à 8 milles de la côte, s'élève à 3,15 g $C/m^2/j$ (Braun et Leon, 1974). Entre le cap Leven et Dakhla, la production primaire exprimée en mg de carbonne par m^3 et par heure atteint le chiffre de 75 mg à la profondeur de 20 m.

La production primaire benthique reste relativement faible comparée à celles des mers européennes. Les valeurs mesurées varient de 0,1 à 0,9 microgramme de carbonne par gramme de sédiment sec et par 8 heures de temps. Les plus fortes productions ont été trouvées dans la région Ifni - cap Drâa (Boucher et Glémarec, 1974).

Tableau 2 - Valeurs de la productivité primaire observées à diverses saisons et en différents secteurs

Secteurs	Saison	Biomasse moyenne g/m^2	Campagne
Cap Sim-sud - cap Ghir	mars	1,7	CINECA CHARCOT II
"	janvier-février	0,5	CINECA CHARCOT I
Cap Sim - cap Juby	janvier-février	0,6	" (ensemble)
"	"	0,8	" (zone néritique)
"	"	0,5	" (zone océanique)
Sidi-Ifni - cap Juby	"	1,0	" (zone néritique)
Cap Sim - cap Drâa	juillet	1,8	CINECA CHARCOT III (ensemble)
"	"	1,0	" (zone océanique)
Cap Sim - cap Aglou (30°N)	"	2,5	" (zone néritique)
"	"	1,0	" (zone océanique)
Cap Aglou - cap Drâa	"	1,6	" (zone néritique)
"	"	0,7	" (zone océanique)

2.3 Productivité secondaire

Les plus fortes concentrations de zooplancton observées dans le secteur considéré ont été rencontrées dans les zones où l'upwelling se manifeste avec le plus d'intensité. Ces concentrations se situent généralement plus au large ou plus au sud que les zones de plus haute productivité primaire dont elles dépendent. En raison de la grande disparité des valeurs présentées ci-dessous et obtenues lors des campagnes d'investigation CINECA (Grall *et al.*, 1974; Vives, 1974), il est difficile d'évaluer la productivité annuelle de l'ensemble des zones.

De même que pour la teneur en sels nutritifs et la production primaire, les variations de la biomasse zooplanctonique sont plus accusées en fonction de la profondeur ou de l'éloignement de la côte qu'entre les différents secteurs le long de la côte. Néanmoins, il apparaît que la biomasse zooplanctonique de la région Ifni-cap Drâa a des valeurs inférieures à celles de la région cap Sim-cap Ghir, bien que les conditions trophiques soient similaires. Grall *et al.* (1974) supposent que la grande quantité d'acanthaires, compétiteurs des copépodes pourrait en être la cause. Cela pourrait aussi être dû à la consommation intensive de zooplancton par le stock de sardine de cette zone dont la biomasse encore peu entamée par la pêche serait de cinq fois supérieure à la biomasse de sardine qui a survécu entre le cap Ghir et le cap Sim.

Tableau 3 - Valeurs de la productivité secondaire observées au cours des deux campagnes CINECA (Grall *et al.*, 1974; Vives, 1974)

Secteur	Saison	Isobathe	Biomasse (g/m^2)	Campagne
Cap Sim - cap Ghir	mars	100 m 100 - 1000 m 1000 m	3,4 2,5 1,3	CINECA CHARCOT II
Cap Sim - cap Drâa	juillet	70 m 70 - 100 m 100 - 200 m 200 - 1000 m 1000 m	1,7 2,7 2,2 1,0 0,6	CINECA CHARCOT III

3. DISTRIBUTION DES RESSOURCES

Les ressources halieutiques de la zone étudiée ici peuvent être classées en deux grandes catégories:

- les ressources démersales dont certaines ont avec le fond de la mer un rapport de dépendance étroite, comme les céphalopodes, les crustacés et les poissons plats. D'autres, comme par exemple les sparidés et les merlus, se trouvent dans un état de dépendance trophique mais peuvent effectuer des migrations verticales et horizontales d'une certaine amplitude;

- les ressources pélagiques côtières qui restent en général au-dessus du plateau continental et de ses abords immédiats: le maquereau et la sardine sont, dans le secteur étudié, des représentants typiques de ce type de ressources. On y inclut également les chinchards bien que leur alimentation les apparente aux poissons démersaux, car ils forment des bancs

compacts vulnérables au filet tournant tout comme aux chaluts pélagiques et de fond. La distribution verticale par zones de profondeur est donnée dans la figure 1.

3.1 Les ressources démersales

3.1.1 Les merlus

Deux espèces, *Merluccius merluccius* et *Merluccius senegalensis*, sont présentes dans la zone considérée. *M. merluccius* ou merlu blanc, ou encore merlu européen, se trouve dans l'ensemble de la zone entre le cap Spartel et 24°N, tandis que *M. senegalensis* ou merlu noir n'apparaît de façon importante qu'au sud d'Agadir. Maurin (1954) a précisé leurs répartitions bathymétriques et leurs déplacements. Leur taille moyenne augmente avec la profondeur mais la seconde espèce vit et se reproduit un peu plus près de la côte que la première.

Les merlus blancs immatures vivent, comme en Europe, à faible profondeur près de la côte, tandis que les adultes se tiennent d'autant plus au large qu'ils sont âgés. De décembre à avril, au moment de la reproduction, les grands géniteurs se rapprochent de la côte en se concentrant sur les fonds de 100 à 200 mètres où ils rejoignent les géniteurs de taille inférieure. Après la ponte, les plus jeunes se dispersent sur le plateau continental tandis que les plus âgés regagnent les profondeurs du talus (Fig. 2).

Alevins et immatures gagnent progressivement les eaux côtières.

Les merlus noirs se reproduisent de juin à septembre plus près de la côte, entre 80 et 120 mètres de profondeur, les gros adultes (plus de 50 cm) venant du talus, tandis que les adultes de taille moyenne viennent des eaux côtières.

En hiver, les merlus noirs jeunes et adultes vivent plus près de la côte que les merlus blancs. En été, les merlus noirs adultes de taille moyenne gagnent les fonds supérieurs à 50 m et ceux de grande taille se rapprochent de la terre.

Il n'y a pas discontinuité de répartition bathymétrique entre les deux espèces, les déplacements saisonniers se faisant perpendiculairement à la côte (fig. 1).

3.1.2 Les sparidés

De nombreuses espèces peuplent la zone comprise entre le détroit de Gibraltar et 24°N. D'après Bonnet (1969), on peut les regrouper en trois catégories.

a) Dans la première, entrent les espèces dont l'aire géographique s'étend au-delà des limites nord et sud de la zone considérée. C'est le cas pour *Dentex macrophtalmus*, *Dentex macroccanus* et *Pagellus acarne* dont la grande extension géographique peut s'expliquer par leur aptitude à gagner des profondeurs plus importantes en prenant de l'âge.

Par contre, *Diplodus cervinus*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Puntazzo puntazzo*, qui sont des poissons de fond rocheux, littoraux, font également partie de cette catégorie.

b) La deuxième catégorie regroupe les sparidés à affinité septentrionale, leur peuplement atteignant sa limite méridionale sur les côtes sahariennes. *Pagellus erythrinus* et *Pagrus pagrus* vivent sur le plateau continental de 10 à 100 m de profondeur, tandis que *Pagellus centrodontus*, poisson septentrional, n'apparaît dans cette zone qu'à grande profondeur: 250 à 450 m.

c) La troisième catégorie comprend des sparidés à caractère tropical dont la zone considérée constitue la limite septentrionale du peuplement. C'est le cas pour *Dentex canariensis*, *Dentex gibbosus*, *Pagellus coupei* et *Pagrus ehrenbergi*. Hormis *Pagellus coupei*, fréquent dans la partie nord de la zone, les autres espèces ne dépassent guère le cap Juby ou le cap Bojador.

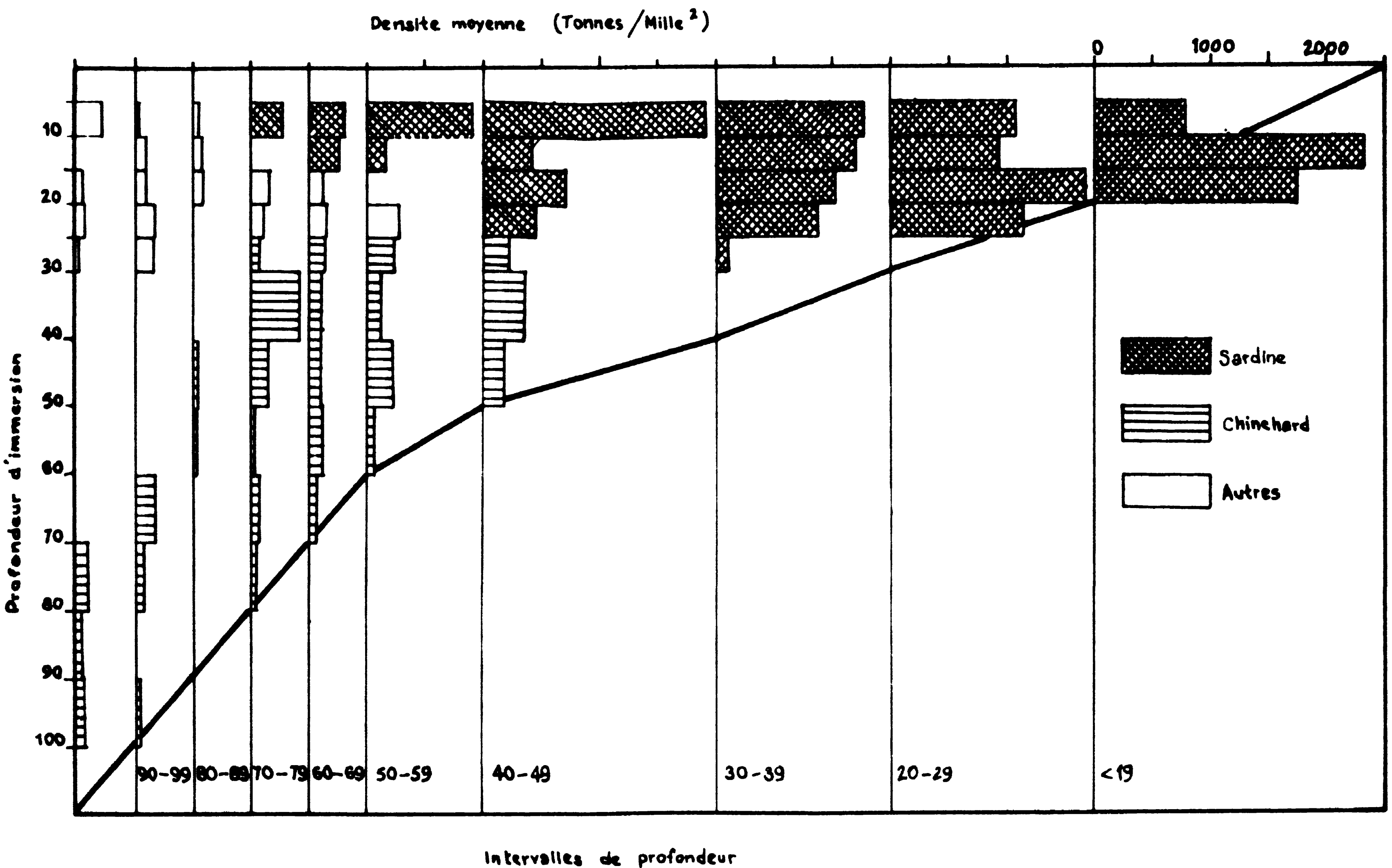


Figure N° 1: Distribution verticale de la densité de poisson par intervalle de profondeur (novembre 1974)

D'après LAMBŒUF (comm. pers.)

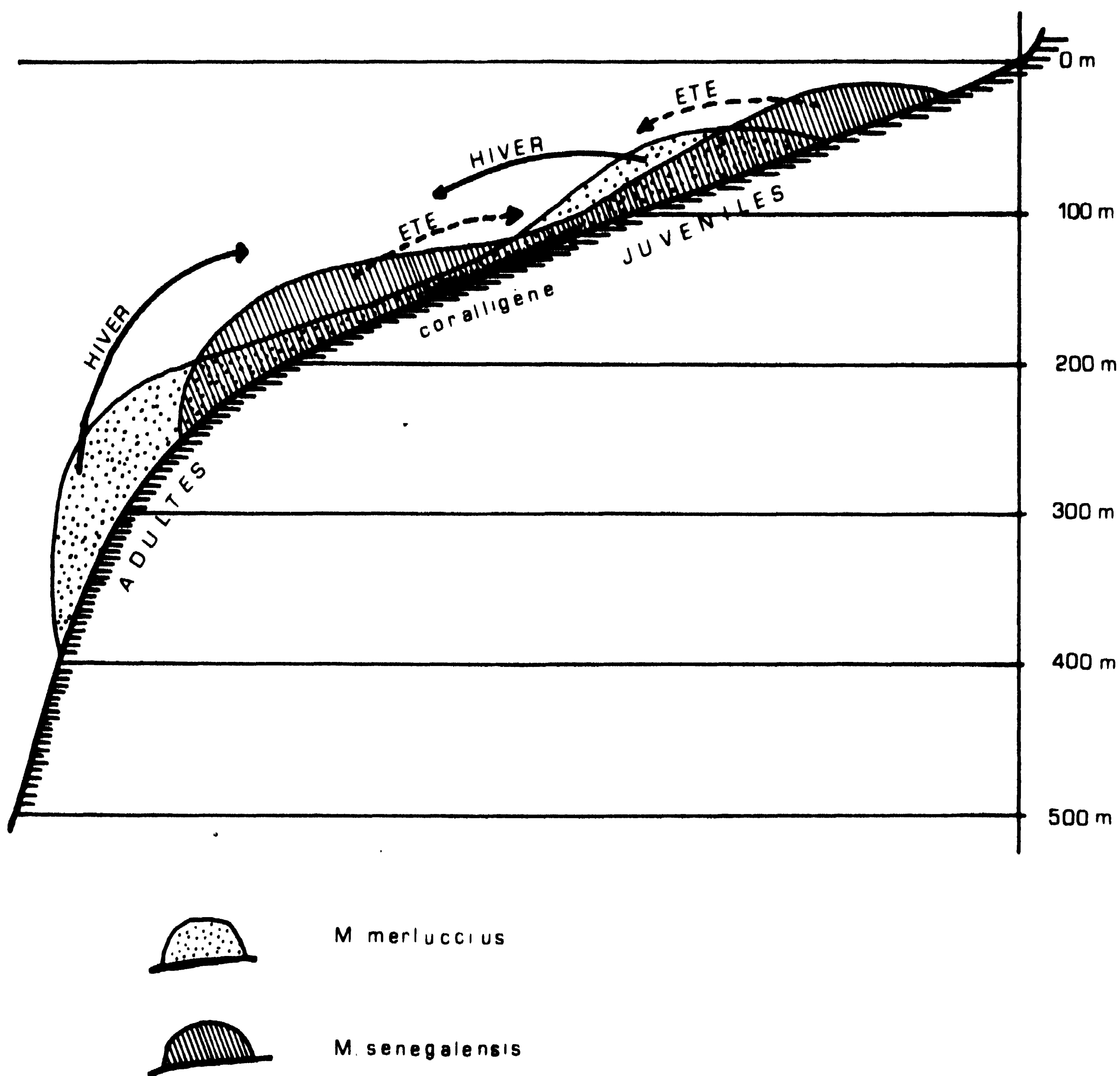


Figure N° 2: Répartition bathimétrique et déplacements saisonniers de *Merluccius merluccius* et *Merluccius senegalensis*

3.1.3 Les céphalopodes

Les céphalopodes représentent, dans la partie nord de la zone du COPACE, un des plus importants groupes d'espèces, tant par les tonnages capturés (près de 200 000 tonnes) que par leur valeur commerciale élevée.

Bien qu'ayant déjà été examinées dans le travail de Domain (1979) sur les ressources au sud du 24ème parallèle, il nous a paru nécessaire de refaire le point des connaissances sur ces espèces à la lumière des résultats du groupe de travail *ad hoc* sur l'évaluation des stocks de céphalopodes, tenu à Ténériffe en septembre 1978 (FAO, 1979), et de l'étude sur la dynamique des populations et l'évaluation des ressources de poulpe, réalisée par Pereiro et Bravo de Laguna (sous presse).

Les principales espèces pêchées se divisent en trois groupes:

- le poulpe, représenté par une seule espèce: *Octopus vulgaris*;

- les seiches, représentées par deux espèces: *Sepia officinalis* (deux variétés) et *Sepia bertheloti*. Les captures portent principalement sur la première espèce: *Sepia officinalis*;

- les calmars, représentés également par deux espèces dont la première domine largement dans les captures: *Loligo vulgaris* et *Loligo forbesi*.

D'après certains auteurs (García Cabrera, 1968, 1969, 1970; Bas *et al.*, 1970; Bravo de Laguna , 1978), ces stocks se seraient développés assez récemment à la suite de la surexploitation des sparidés qui peuplaient abondamment la côte saharienne avant la seconde guerre mondiale. La chute des rendements de ces poissons après la guerre coïncida avec l'augmentation progressive des céphalopodes. Si l'on compare les résultats des campagnes de prospection de différents navires de recherche au cours des trente dernières années, on constate que le pourcentage de céphalopodes dans les captures passe de 0% en 1942 à 3% en 1962, 30% en 1968 et 90% en 1971.

Actuellement, les zones de pêche sont au nombre de quatre, dont seule la plus grande s'étend au nord du 24ème parallèle (fig. 3). C'est dans cette zone située entre le cap Barbas (23°30'N) et le cap Garnett (26°00'N) que l'exploitation a commencé au début des années 1960 et, jusqu'en 1977, l'Espagne, principal pays pêcheur, a essentiellement basé son activité sur cette région. Les autres zones de pêche se situent au cap Blanc (20°N à 21°N) devant Nouakchott (18°N à 19°N) et au sud du cap Vert (13°30'N à 14°N). Elles sont exploitées principalement par les chalutiers espagnols et japonais, et depuis peu coréens.

Il n'y a pas beaucoup d'informations sur les relations entre stocks, mais des échanges massifs entre les zones de pêche ne sont pas très probables vu le peu d'adaptation à la nage de ces espèces (sauf peut-être pour les calmars). Néanmoins, des évaluations séparées par zone de pêche restent impossibles à faire sans une collecte plus fine des données biostatistiques. En revanche, des déplacements de faible amplitude, de la côte vers le large et réciproquement, ont pu être mis en évidence chez les juvéniles de poulpes et les seiches (juvéniles et adultes reproducteurs).

La biomasse varie fortement avec le rythme des recrutements qui sont au nombre de deux par an (printemps et automne). Mais les captures peuvent être affectées par les conditions météorologiques ou la vulnérabilité de certaines espèces à certaines saisons. Dans les différentes zones de pêche, l'existence ou l'absence de variations saisonnières restent difficiles à expliquer.

Dans la zone la plus au nord, c'est-à-dire du cap Garnett au cap Barbas, qui intéresse notre étude, les poulpes se pêchent toute l'année entre 0 m et 110 m de profondeur avec une meilleure capturabilité au printemps et en hiver. Les seiches se capturent toute l'année entre 0 m et 130 m et les calmars se pêchent également toute l'année entre 0 m et 250 m de

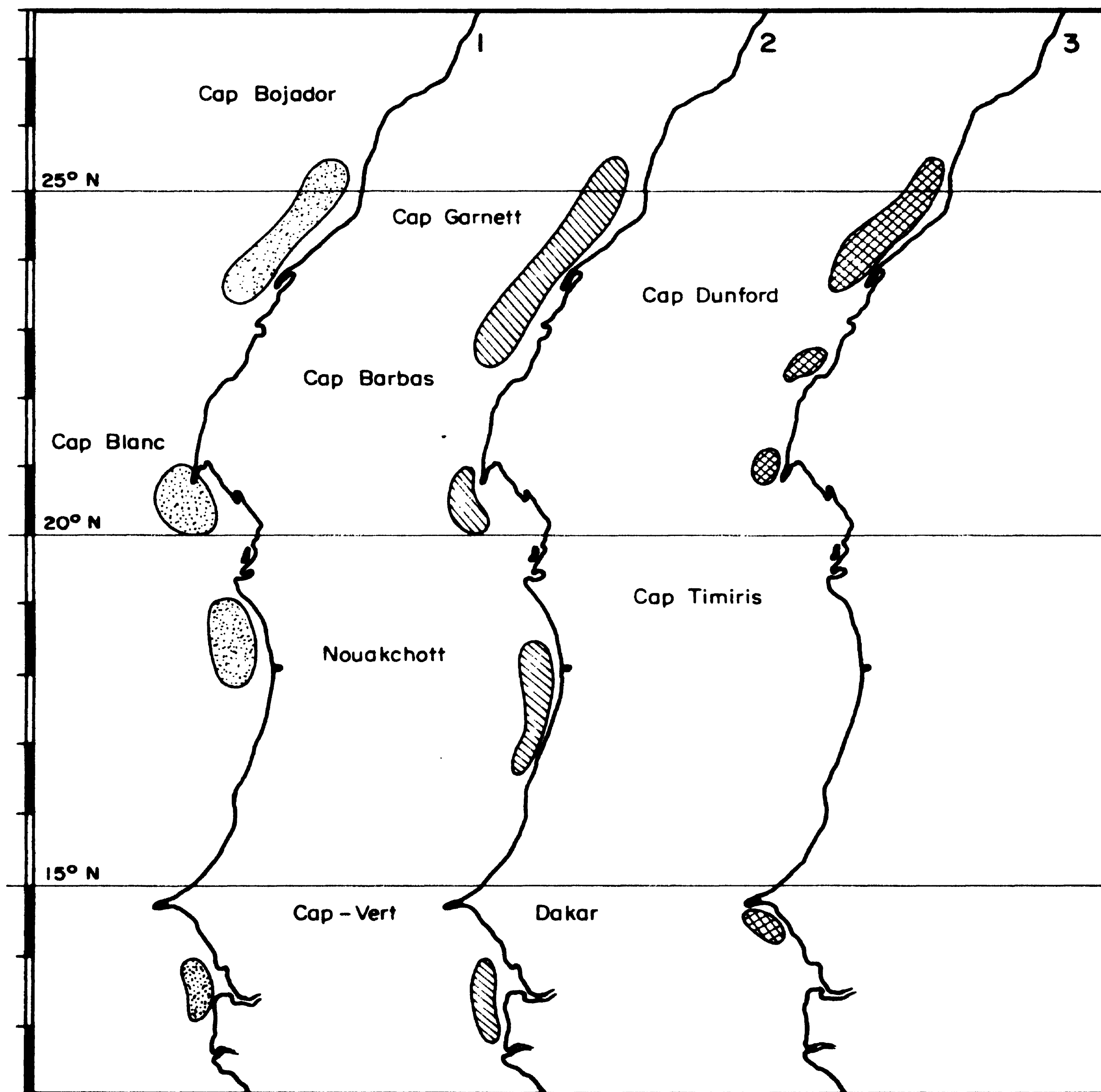


Figure N° 3: Distribution géographique des principaux fonds de pêche

- Poulpes (*O. vulgaris*) 1
- Seiches (*Sepia* spp.) 2
- Encornets (*Loligo* spp.) 3

profondeur. Dans les autres zones, les profondeurs diffèrent légèrement et les saisons de pêche sont plus marquées.

Les données biologiques concernant ce groupe d'espèces aux caractéristiques assez particulières sont plutôt rares dans la région. Elles sont regroupées dans le rapport du groupe de travail spécial du COPACE (FAO, 1979). Un récent travail de synthèse de Pereiro et Bravo de Laguna résume l'information disponible sur la croissance, la mortalité et la dynamique du poulpe. La majeure partie des données utilisées ici pour cette espèce seront tirées de leur travail. A titre indicatif, on peut rappeler les équations des courbes de croissance[1/].

$$\text{mâles} = l_t = 32{,}2\ (1 - e^{-0{,}38(t+0{,}36)})$$

$$\text{femelles} = l_t = 24{,}5\ (1 - e^{-0{,}51(t+0{,}32)})$$

La mortalité naturelle serait comprise entre 0,5 et 1 et se situerait plus vraisemblablement dans la partie inférieure de l'intervalle. Selon les auteurs, la mortalité des femelles augmenterait rapidement après 1,5 an. L'évolution de la mortalité peut-être schématisée par un phénomène en "lame de couteau" avec une mortalité totale des femelles à l'âge de 2,75 années.

3.2 Les ressources pélagiques côtières

3.2.1 La sardine (*Sardina pilchardus* (Walbaum))

Cette espèce pélagique domine du cap Spartel au cap Bojador. Du cap Bojador à 20°N s'étend une zone de transition avec les peuplements de sardinelle (*Sardinella aurita*) qui remplacent la sardine plus au sud.

Dans cette zone de transition, la sardine tend progressivement à se substituer à la sardinelle depuis 1970, et l'aire d'extension géographique de la sardine s'étend depuis plusieurs années au sud de 24°N. Traditionnellement exploitée dans la partie nord de cette région (du cap Spartel à Agadir) où sa pêche remonte à 1930, son exploitation s'est étendue depuis une vingtaine d'années vers le Sud, entre Agadir et le cap Bojador. Plus récemment encore, la pêche industrielle des sardines s'est développée de façon considérable entre le cap Bojador et le cap Barbas.

Il est actuellement très difficile de déterminer si la ressource qui s'étend sur près de 2 000 kilomètres est divisée en plusieurs unités de stocks autonomes ou pas. Les mesures méristiques (moyennes vertébrales) ne permettent de mettre en évidence qu'une unité de population distincte de l'ensemble, entre le cap Spartel et la région de Casablanca. Plus au Sud, de Safi au cap Barbas, les moyennes vertébrales ne sont jamais significativement différentes. Par contre, la localisation des zones de pêche, bien séparées les unes des autres, suggèrerait l'existence de quatre unités de stocks distinctes. Des premiers essais d'analyses électrophorétiques des protéines du cristallin (Biaz, 1976) sembleraient confirmer cette hypothèse mais, par contre, des données préliminaires sur la croissance ne permettent de mettre en évidence qu'une croissance plus rapide des sardines entre le cap Bojador et le cap Blanc (Belvèze et Rami, 1977).

Cependant, les résultats des prospections acoustiques (Johannesson *et al.*, 1975; Lamboeuf, 1977) et les études de migrations (Belvèze, 1972; Furnestin, 1959) indiquent une grande probabilité de liaison étroite entre les zones de pêche comprises entre Safi et Agadir et entre Ifni et El Ayoun.

1/ l_t = longueur du manteau

Ces observations souvent contradictoires, inclinent à la prudence, et c'est avec la plus grande réserve qu'il faut envisager la séparation du stock sardinier de la région en unités distinctes et autonomes. Tant que des informations plus précises ne seront pas disponibles, il paraît préférable d'utiliser la locution "Zone de pêche" à la place d'unité de stock.

Ces zones de pêche sont au nombre de quatre, dans la zone qui nous intéresse (fig. 4). Une cinquième zone de pêche se situe aux environs du cap Blanc de Mauritanie. Elle a été décrite par Domain en 1976.

a) La première zone de pêche se situe entre le cap Spartel et Casablanca. La population qui y est exploitée paraît nettement autonome, possédant une aire de reproduction bien individualisée et présente des différences significatives dans les analyses de protéines. Elle est exploitée conjointement par des sardiniers artisanaux à partir des ports marocains de Casablanca, Mohammedia, Larache et Tanger; et des ports espagnols de Huelva, Isla Cristina, Tarifa et Ayamonte. L'activité de ces bateaux s'est considérablement ralentie ces dernières années, les bateaux marocains étant attirés par les meilleurs rendements obtenus au Sud, et les bateaux espagnols étant gênés depuis 1973 par l'extension de la zone de pêche exclusive marocaine.

b) La seconde zone de pêche se situe entre le cap Cantin et le cap Aglou. Elle est exploitée par les sardiniers artisanaux marocains basés dans les ports de Safi, Essaouira, Agadir, qui assurent près de 90% des apports de sardine au Maroc. La saison de pêche est principalement l'été pour Safi, l'été et l'automne pour Essaouira et le printemps, l'été et l'automne pour Agadir.

c) La troisième zone de pêche se situe entre Ifni et El Ayoun. D'après le résultat des campagnes de détection acoustique (Johannesson, Villegas et Lamboeuf, 1975; Lamboeuf, 1977), la biomasse y est nettement plus importante que dans les zones précédentes. Elle est exploitée par des senneurs industriels basés aux îles Canaries.

d) La quatrième s'étend du cap Bojador au cap Barbas où le stock se serait considérablement développé depuis 1971, prenant la place de la sardinelle. La superficie occupée par la sardine au sud du 26ème parallèle serait passée de 450 milles carrés en 1972 à 3 200 milles carrés en 1974. Cette extension vers le sud a été également observée de 1967 à 1973 lors des campagnes de recherche de l'Atlantniro (Domanevsky et Barkova, 1979). Ce développement apparent de la biomasse s'est traduit par une augmentation considérable des captures des flottes de chalutiers-usines, principalement ceux de Pologne et de l'URSS.

Les limites de ces zones de pêche ne sont pas immuables, mais peuvent varier de façon sensible en fonction des conditions hydrologiques ou trophiques. Leur extension vers le large ne dépasse pas le rebord du talus continental, les plus fortes concentrations se trouvant des fonds de 20 m aux fonds de 70 m.

Depuis longtemps, le schéma migratoire des sardines a fait l'objet de nombreuses études dont les résultats sont parfois contradictoires. Furnestin (1959) a proposé une théorie des migrations des sardines marocaines, en relation avec les phénomènes hydrologiques. Bravo de Laguna (1976) a proposé une hypothèse globale pour ces mêmes migrations.

Depuis, le développement intensif de la pêche marocaine et les campagnes de détection acoustique ont permis de confirmer en partie cette théorie. Les mouvements apparents des bancs de sardines révélés par l'activité des flottilles de pêche résultent de deux types de déplacements: un déplacement perpendiculaire à la côte, les reproducteurs s'éloignant pour pondre plus au large, au-dessus des fonds de 120 mètres, et se rapprochant au printemps pour retrouver les eaux de l'upwelling à la côte. Un déplacement parallèle à la côte concernant les bancs de sardines qui, en hiver se situent au sud d'Agadir et qui, au printemps, envahissent la baie d'Agadir engendrant un premier maximum de captures pour les bateaux de ce port. En été, ces bancs gagnent les eaux de Safi, Essaouira, puis redescendent à l'automne vers le Sud, provoquant un deuxième maximum de captures à Agadir.

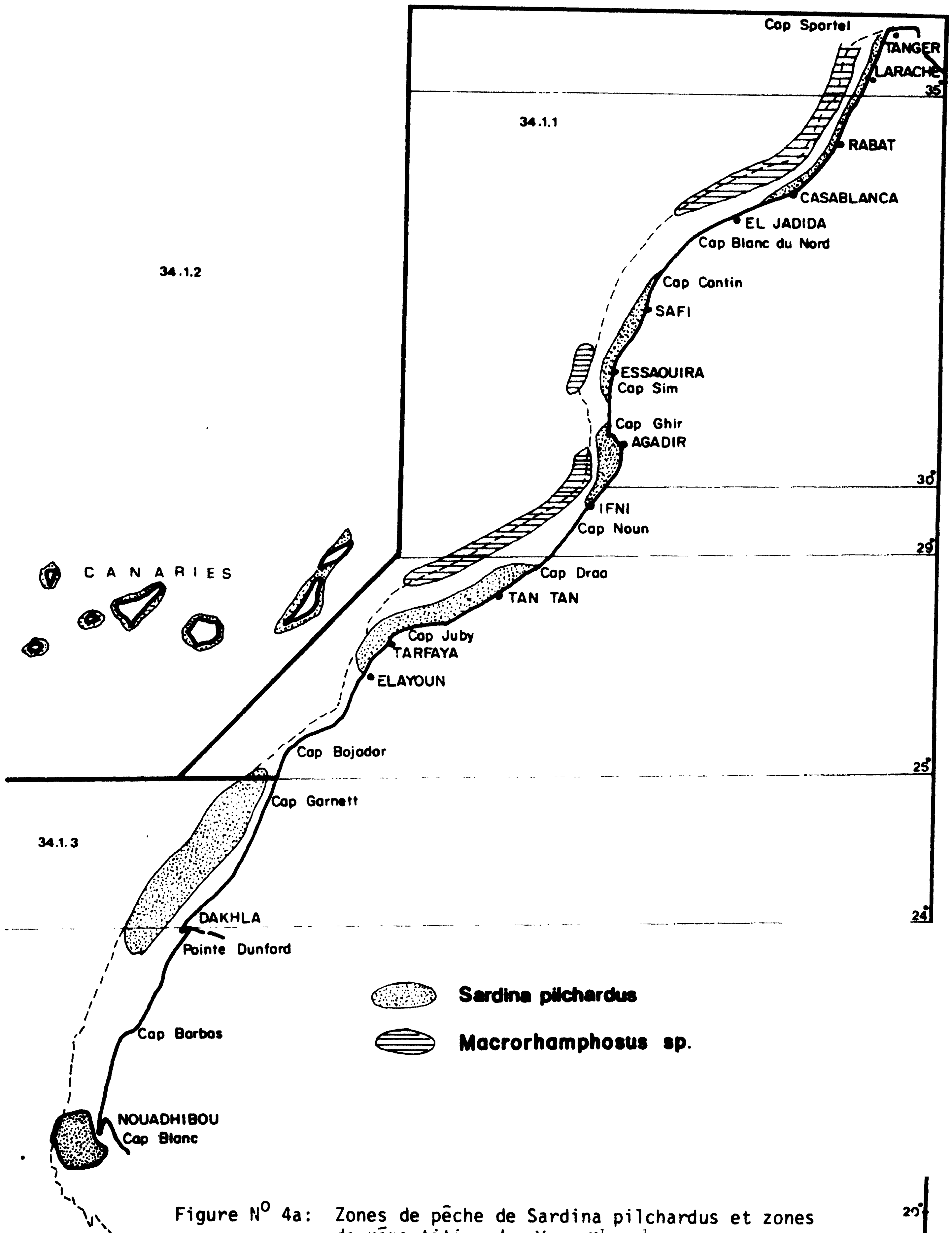


Figure N° 4a: Zones de pêche de Sardina pilchardus et zones de répartition de *Macrorhamphosus sp.*

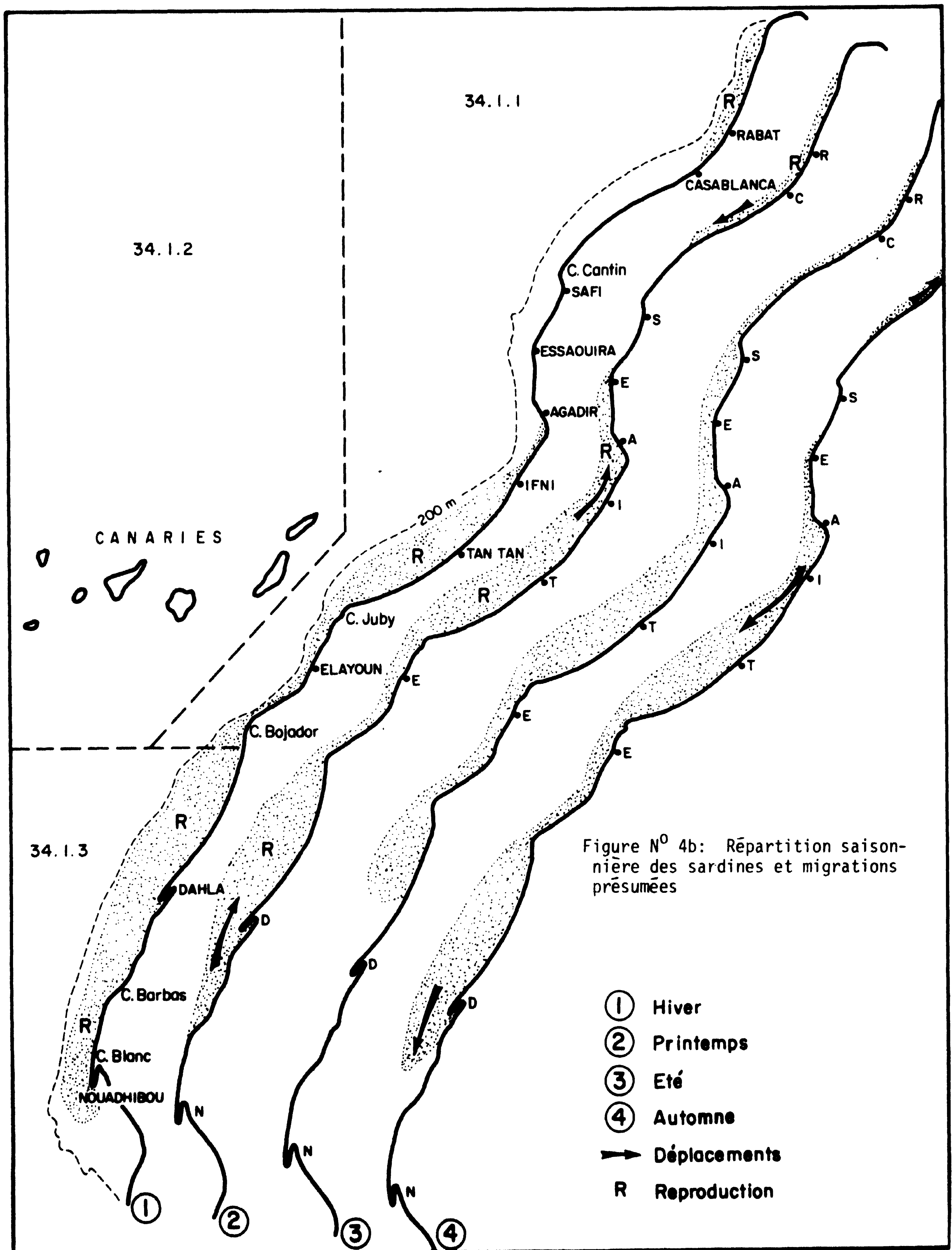


Figure N° 4b: Répartition saisonnière des sardines et migrations présumées

Néanmoins, les campagnes de détection acoustique ont permis de constater qu'une très importante partie du stock de sardines reste dans le sud d'Agadir, entre Ifni et El Ayoun en été. Plus qu'une migration globale d'une population de poissons, il faut donc considérer qu'il s'agit d'un étalement et d'une contraction de la zone de répartition des populations de sardines se situant entre le cap Ghir et le cap Juby. Ce phénomène pulsatif est à relier aux variations de l'upwelling, saisonnier au nord d'Ifni et permanent plus au Sud.

Des déplacements analogues peuvent être déduits des mouvements des flottes de pêche au sud du cap Juby. D'après Krzeptowski (1975), les chalutiers polonais suivant les concentrations de sardines se déplacent en été vers le nord, de la zone C à la zone B, jusqu'en septembre-octobre. Il semble donc que dans la partie sud de son aire de distribution la sardine ait un comportement migratoire analogue à celui existant dans la partie nord.

Par contre, il semble que l'unité de stock de sardine se situant entre le détroit de Gibraltar et Casablanca se réfugie en été dans la zone d'upwelling du cap Spartel, sans avoir de relation avec les sardines pêchées à Safi à la même saison. A ces mouvements annuels s'ajoute la possibilité d'un glissement général de population vers le Sud. En effet, entre le cap Bojador et la Mauritanie, le stock de sardines se serait considérablement développé, prenant la place de la sardinelle. La superficie occupée par la sardine au sud du 26ème parallèle serait passée de 450 milles carrés en 1972 à 3 200 milles carrés en 1974 (Holzlohner, 1976). Cette extension doit vraisemblablement être reliée aux importantes modifications climatiques observées ces dernières années dans la région (Symposium CINECA, 1978).

3.2.2 Les maquereaux (*Scomber spp.*)

Ce poisson pélagique est représenté par deux espèces dans la zone qui s'étend de Gibraltar à 24°N: *Scomber scombrus* et *Scomber japonicus*, dont la première a une distribution nettement plus nordique que la seconde. Leur répartition dans les captures marocaines est d'environ 10% de *Scomber scombrus* et 90% de *Scomber japonicus*, au nord de Casablanca. A partir de Safi, cette dernière espèce domine à 99% dans les prises. Ces deux espèces ne sont pas distinguées dans les statistiques des captures marocaines.

Considérés souvent comme une prise secondaire de la pêche à la sardine, les maquereaux ne font pas l'objet d'une pêche spécifique dans la région nord. Capturés par les sardiniers, ils représentent en moyenne 6% des débarquements de petits pélagiques, les meilleures captures se faisant les années où les eaux chaudes superficielles du large se rapprochent de la côte, dispersant les sardines. Plus au Sud, il est capturé abondamment par les chalutiers-usines, opérant entre le cap Juby et le cap Blanc, qui recherchent les stocks de chinchards. La proportion de maquereaux dans les captures de chinchard varie de 37% à 45% selon les années.

Aucune donnée n'est actuellement disponible pour permettre la séparation de cette population en unités de stock. La répartition semble continue de Gibraltar à 24°N. Alors que les maquereaux immatures sont assez souvent mélangés aux sardines dans les captures lorsque les conditions hydrologiques le permettent (température de l'eau supérieure à 17°C ou présence d'une thermocline près de la côte), les adultes se rencontrent plus au large, dans des eaux plus chaudes où les fortes concentrations côtières de phytoplancton sont progressivement remplacées par de fortes concentrations en zooplancton.

On connaît peu de choses sur les déplacements des maquereaux. Leur apparition dans les pêcheries sardinières côtières coïncide avec une transgression vers la côte d'eau du large, de température plus élevée, qui disperse les sardines. Cela se produit lors d'un affaiblissement de l'upwelling. D'après Domanevsky (1970), la ponte a lieu de décembre à février au large de la plate-forme continentale. Ces mouvements perpendiculaires à la côte peuvent masquer des migrations parallèles à la côte, de plus ou moins grande amplitude.

3.2.3 Les chinchards (*Trachurus spp.*)

Trois espèces de chinchards se rencontrent dans la zone de Gibraltar à 24°N.

La plus importante est *Trachurus trachurus* répandue de manière discontinue dans toute la zone qui s'étend du détroit de Gibraltar à Essaouira, et d'une façon continue d'Essaouira à 24°N (Fig. 5). Les plus grosses concentrations se trouvent au sud du cap Bojador.

Ce poisson semi-pélagique ne se rencontre jamais en surface, mais ses concentrations, qui restent près du fond pendant le jour, s'en éloignent pendant la nuit et peuvent être pêchées à la senne tournante et au chalut pélagique comme au chalut de fond. Les juvéniles vivent près de la côte, et les adultes se rencontrent des fonds de 40 mètres aux fonds de 150 mètres (Fig.5)

L'espèce *Trachurus trecae* ne se rencontre qu'à partir de 26°N où elle est pêchée mélangée avec le *T. trachurus*. Sa répartition s'étend jusqu'à 15°S, donc seule la partie la plus septentrionale de son aire de répartition intéresse la zone étudiée ici. Son comportement semble identique à celui de *T. trachurus*.

Aucune étude n'a permis de mettre en évidence, dans la zone 34.1.1, des migrations analogues à celles qui ont été décrites plus au Sud (34.1.3) par Boely *et al.*(1973). Les bancs de *T. trachurus* issus de la nourricerie située entre le cap Blanc et Dakhla font leur apparition au nord de 24°N en août et remontent jusqu'au cap Juby. Un mouvement inverse s'amorce dès octobre-novembre.

L'espèce *Trachurus picturatus* vit au large des côtes du Maroc (34.1.1) et dans la partie nord de la division Sahara (34.1.3), mais le stock s'étend plus au large dans l'océan, y compris autour des îles Canaries et au-dessus des monts sous-marins de l'Atlantique centre-nord. Son comportement est nettement plus pélagique que les deux espèces précédentes ainsi que l'atteste son régime alimentaire (Boundi, 1977). Il ne fait pas l'objet d'une pêche spécifique dans la zone qui nous intéresse.

3.2.4 Les bécasses de mer

Deux espèces, *Macrorhamphosus gracilis* (Lowe) et *Macrorhamphosus scolopax* (L), sont présentes sur la côte atlantique marocaine où elles ne font actuellement l'objet d'aucune pêche spécialisée (Brethes, 1975). Les captures accidentelles des chalutiers sont rejetées à la mer et les captures des sardiniers-senneurs sont utilisées pour la fabrication de farine. Des concentrations très denses se rencontrent entre le cap Spartel et El Jadida au niveau de Rabat, Moulay Bou Selham et le cap Spartel (Fig. 4), et entre le cap Aglou et le cap Juby, au niveau de Sidi Ifni et de Puerto Cansado. *M. scolopax* se situe entre les isobathes 100 et 150 mètres, sur le rebord du plateau continental en couches près du fond, tandis que *M. gracilis*, nettement plus pélagique, se rencontre jusqu'au-dessus des fonds de mille mètres.

L'analyse des données biométriques, des paramètres de croissance, des régimes alimentaires, de la relation taille-poids, permet de différencier nettement les deux populations. *M. scolopax* aurait une alimentation plutôt benthique, tandis que *M. gracilis* une alimentation plus pélagique (Brethes, 1975 et 1979). Aucune donnée autre que la répartition géographique ne suggère la possibilité de deux unités de stock, l'une au nord d'El Jadida, l'autre au sud du cap Aglou. Les deux espèces sont également présentes dans ces deux zones de concentration.

Au nord d'El Jadida, la population semble se prolonger en arc de cercle dans la baie ibéro-marocaine et remonter jusqu'aux environs de Lisbonne au Portugal.

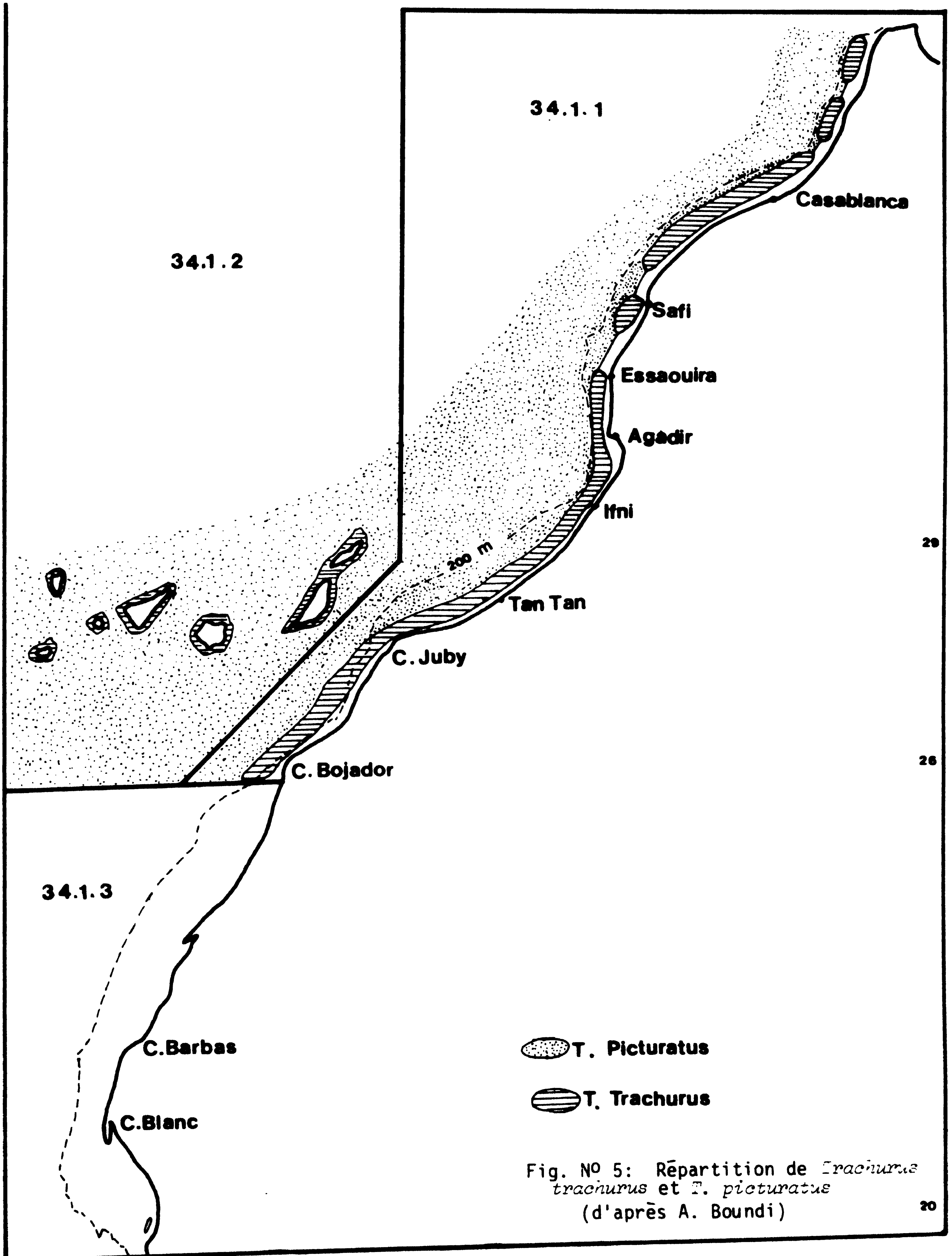


Fig. N° 5: Répartition de *Trachurus trachurus* et *T. picturatus* (d'après A. Boundi)

4. L'EXPLOITATION ET SES PERFORMANCES

4.1 Les moyens de capture

La pêche dans cette zone est pratiquée avec des embarcations de différents types et avec les techniques les plus diverses. Cette diversité s'explique non seulement par le grand nombre des pays qui pratiquent la pêche mais aussi par la grande variété des espèces capturées. Si les bonnes statistiques des captures font cruellement défaut, les statistiques concernant l'effort de pêche sont, pour leur part, pratiquement inexistantes. C'est pourquoi nous décrirons dans cette section les différents types de pêche pratiqués et la façon d'opérer de quelques flottilles.

On peut distinguer généralement deux types de pêche:

- la pêche industrielle, pratiquée par des bateaux qui passent de longues périodes en mer loin de leur port d'attache ou dont les captures subissent une transformation industrielle avant d'arriver sur le marché. Cette pêche est pratiquée dans cette zone au chalut - de fond et pélagique - et à la senne. Les deux types de pêche les plus importants dans cette zone sont celle des céphalopodes et celle de la sardine.

- la pêche artisanale, pratiquée par des embarcations de faible tonnage qui passent de courtes périodes loin de leur port d'attache. Elles emploient différents engins de pêche allant du chalut à la senne, en passant par les filets maillants, les nasses, les palangres, etc.

4.1.1 La pêche industrielle

Les chalutiers utilisent le chalut de fond et le chalut pélagique. Le premier sert essentiellement à la capture des céphalopodes, de diverses espèces de poissons - spécialement merlus et sparidés - et des crustacés. Les céphalopodes sont capturés principalement dans la zone sud, entre 24 et 26°N. C'est dans cette même zone que la pêche des sparidés avait pris un plus grand développement dans le passé. La zone de pêche au merlu est située plus au Nord, essentiellement entre le détroit de Gibraltar et le cap Juby.

Les bateaux qui pratiquent la pêche des céphalopodes sont généralement basés aux îles Canaries. On peut distinguer les chalutiers congélateurs et les chalutiers de pêche fraîche.

Les dimensions des congélateurs sont variables. Ceux qui viennent d'Extrême-Orient (Japon et Corée) sont plus grands que les congélateurs européens (spécialement espagnols). Bravo de Laguna et Coll (1976) ont décrit la flotte espagnole qui opère dans les eaux d'Afrique occidentale, avec les Canaries comme base. D'après cette description, les caractéristiques moyennes des congélateurs espagnols sont les suivantes: 233 TJB, 725 ch et 29,5 mètres de longueur. Les marées moyennes sont de 50 jours. La zone d'opérations de ces bateaux commence à 24°10'N, de sorte que seule la partie sud de la zone que nous étudions est intéressée par leurs activités. En fait, par suite de fortes baisses des rendements, la pêche se déroule au sud de 24°N.

Au nord de 24°N, la pêche industrielle des céphalopodes est pratiquée de façon permanente par des chalutiers transportant les captures à l'état frais. Ces embarcations sont presque exclusivement espagnoles et utilisent de la glace comme moyen de conservation. Leurs ports d'attache se trouvent aux îles Canaries et dans le sud de la péninsule ibérique (par exemple port de Santa Maria). Les opérations de pêche se déroulent principalement entre le cap Bojador et 23°N. Les captures sont débarquées à terre ou transbordées en haute mer, sur des navires-usines. Les bateaux qui travaillent en collaboration avec les usines sont très divers. Selon Bravo de Laguna et Coll (1976), les caractéristiques moyennes des chalutiers qui opéraient en 1975 étaient les suivantes: 129 TJB, 249 ch et 20,4 mètres de longueur.

La pêche des merlus, des crustacés et de diverses espèces de poissons se pratique de deux façon: au chalut "boeuf" (deux bateaux tirent un seul engin) et au chalut classique.

Les seuls bateaux pêchant dans cette zone avec des chaluts "boeuf" sont espagnols. Ils sont basés dans les ports de Cadix, Las Palmas et Santa Cruz de Tenerife. Les espèces recherchées et le nombre de bateaux composant l'unité de pêche varient d'un port à l'autre. Les bateaux de Tenerife et de Cadix opèrent trois par trois. Pendant que deux chalutent et chargent les captures sur l'un d'entre eux, le troisième gagne le port pour décharger la pêche. Quand ce dernier regagne les lieux de pêche, il prend la relève de celui qui a reçu les captures et ce dernier se dirige à son tour vers le port pour débarquer le poisson. Un roulement s'établit ainsi entre les trois bateaux, et le chalut est toujours dans l'eau.

La flotte de Las Palmas utilise le système du chalut "boeuf" avec une unité composée de deux bateaux. Dans ce cas comme dans le précédent, le poisson est conservé dans la glace. La manière d'opérer de ces bateaux et leurs caractéristiques moyennes ont été décrites par Bravo de Laguna et Coll (1976). Treize bateaux de pêche (cinq paires et un "trio") dont la moyenne était 202 TJB, 380 ch et 30 mètres de long, opéraient en 1978. Leurs lieux de pêche se situe entre 29°N et 25°N. Les bateaux des îles Canaries et ceux qui ont leurs ports d'attache en Espagne continentale n'opèrent pas à la même profondeur. Les premiers pêchent près de la côte, en quête de courbines (ou "maigres"), de calmars et de diverses espèces de poisson. Les seconds opèrent entre 180 et 230 brasses, en quête de merlus, de diverses espèces de sparidés et de crustacés.

Les bateaux de pêche qui opèrent individuellement et qui conservent le poisson dans la glace sont presque exclusivement marocains et espagnols. La flotte marocaine de chalutiers industriels comprend 24 congélateurs de 227 tonneaux de jauge moyenne et 850 ch de puissance moyenne qui exercent leur activité à partir des îles Canaries pour des raisons d'infrastructure portuaire et de débouchés, et une trentaine de chalutiers réfrigérés de dimensions et de puissance très variables. Ces bateaux sont destinés à opérer plus au large et plus au Sud que les unités artisanales traditionnelles, mais n'ont pas encore, sauf pour quelques unités, atteint leur rendement optimum. La flotte espagnole est surtout basée dans les ports de la côte atlantique sud de l'Espagne. Elle est composée de 150 chalutiers traditionnels de dimension et de puissance très diverses. Les principaux se trouvent dans les port de Cadix, Huelva et Algésiras, et leurs caractéristiques moyennes sont les suivantes: 210 TJB, 545 ch et 29 mètres de long. Les fonds de pêche sont situés principalement entre le cap Spartel et 24°N. Les bateaux de plus grande dimension se livrent à la pêche du merlu européen, des langoustines et des grosses crevettes rouges[1/], à des profondeurs de 200 brasses. Les plus petites opèrent aux alentours de 100 brasses et pêchent des sparidés et des crevettes roses[2/].

La pêche au chalut pélagique est pratiquée surtout par les bateaux d'Europe orientale. Ceux-ci se consacrent surtout à la pêche de la sardine européenne, du chinchard et du maquereau. D'après les informations disponibles, la flotte soviétique est la plus importante parmi celles qui se livrent à ce genre de pêche, suivie par les flottes polonaise, bulgare, roumaine et est-allemande. L'importance réelle de la flotte soviétique dans cette zone est mal connue. En général, la pêche au chalut pélagique se pratique au sud du cap Bojador, sur les bords du plateau continental. Les bateaux ne restent pas toute l'année sur les mêmes lieux mais se déplacent continuellement avec les concentrations de poissons. Les bateaux polonais sont des chalutiers congélateurs du type B23 (1000 tonneaux, 1600 ch) et B29 (1480 tonneaux, 2500 ch) ainsi que des chalutiers-usines du type B18 (2500 tonneaux, 2250 ch) et B418 (2500 tonneaux et 2700 ch). Les chalutiers soviétiques seraient du type "Tropic" ou "Super Atlantic".

1/ *Plesiopenaeus edwardsianus*
2/ *Parapenaeus longirostris*

La pêche industrielle à la senne se pratique au sud du cap Noun, surtout entre 27 et 28°N. Dans cette zone opèrent environ 70 embarcations espagnoles basées dans les ports du sud de la péninsule ibérique et aux îles Canaries. Ces embarcations, de dimension moyenne, ont les caractéristiques moyennes suivantes: 134 TJB, 405 ch et 24 mètres de long. Elles pêchent la sardine européenne. La pêche se pratique tout au long de l'année, sauf au printemps. Cette période d'inactivité relative coïncide avec la diminution des concentrations de sardines. Un armement franco-marocain basé à Agadir a utilisé trois congélateurs avec chacun un senneur en annexe dans la zone comprise entre Agadir et le cap Juby, mais son activité a cessé depuis 1977.

4.1.2 Pêches artisanales[1/]

4.1.2.1 Chaluts

Les chalutiers artisanaux marocains opérant dans la zone comprise entre le cap Spartel et le cap Juby comprennent 168 bateaux d'une jauge moyenne de 50 tonneaux et d'une puissance moyenne de 250 ch. Ces bateaux construits en bois sont dépourvus de réfrigération. Ils sont basés essentiellement dans les ports de Tanger, Casablanca et Agadir. Leurs marées sont courtes et ne dépassent pas quatre à cinq jours. Les espèces recherchées sont principalement les petits merlus, les soles, les rougets, les grondins, les turbots, les sparidés, les saint-Pierre et les crevettes côtières. A ces bateaux strictement chalutiers viennent s'ajouter en hiver un certain nombre de sardiniers-senneurs qui, pendant l'intersaison de pêche à la sardine, s'adonnent sporadiquement au chalutage.

4.1.2.2 Sennes tournantes

Ce sont essentiellement des sardiniers, et accessoirement quelques thoniers qui utilisent ce type d'engins.

L'espèce principale recherchée est la sardine, mais les captures comprennent également les autres pélagiques côtiers: maquereaux, anchois, chinchards et accidentellement bécasse de mer.

La flottille artisanale marocaine comprend quelques 250 bateaux en bois de petite taille (40 tonneaux de jauge moyenne et 200 ch de puissance moyenne) pêchant à proximité des ports de Larache, Casablanca, Safi, Essaouira et Agadir. Sans moyen de conservation du poisson à bord, leurs sorties en mer n'excèdent pas une dizaine d'heures. Au cours des trente dernières années, l'activité de cette flottille s'est progressivement déplacée du nord vers le sud et actuellement Agadir est devenu le premier port sardinier du Maroc.

4.1.2.3 Engins de pêche variés

Les deux principales flottes artisanales qui exploitent la zone sont marocaines et espagnoles.

La flotte marocaine se compose d'un très grand nombre de petites embarcations allant de la simple barque munie d'un moteur hors bord (plus d'un millier) au palangrier d'une jauge moyenne de 16 tonneaux et d'une puissance moyenne de 80 ch (près de 200).

Suivant les périodes de l'année et les lieux de pêche, les engins utilisés sont très variables: lignes à main et palangre de fond pour sparidés et congre (*Conger conger*),

1/ On entend ici par pêche artisanale, celle qui est réalisée avec des moyens modestes, dans une entreprise de type familial. Elle doit être distinguée des "petits métiers", notion plus proche de la notion de pêche artisanale telle qu'on l'entend plus au Sud, dans le golfe de Guinée

filets trémails et casiers pour langoustes et homards, filets droits pour merlus, ombrines et tassergals, lignes de traîne pour thons, listaos et bonites, dragues pour coquillages et récolte d'algues.

Leur activité s'exerce essentiellement dans les eaux côtières et s'étend tout le long du littoral, profitant de chaque crique ou plage abritée. Leurs captures souvent destinées à l'autoconsommation ou à la distribution directe dans les villages de la côte échappent en grande partie aux statistiques.

La flotte espagnole se compose de divers types de bateaux qui peuvent être groupés, selon les systèmes de pêche employés, en palangriers, chalutiers-palangriers, bateaux pêchant au filet "rideau" ("volanta"1/), bateaux utilisant des palangres et des filets rideaux et bateaux utilisant des lignes, des nasses et des filets maillants. Les bateaux compris dans les quatre premières catégories sont basés dans des ports péninsulaires. Les bateaux du cinquième groupe, à savoir ceux qui utilisent la ligne, la nasse et le filet maillant, viennent des Canaries. Toutes ces embarcations - environ 170 au total - ont, sauf exception, moins de 100 tonneaux de jauge brute. Les espèces recherchées varient selon le système de pêche employé. Les plus nombreux sont les bateaux qui utilisent la ligne, la nasse et le filet maillant. Ce sont des embarcations dont le TJB est compris le plus souvent entre 10 et 40 tonneaux et qui se livrent principalement à la pêche des maigres et des sparidés. Le poisson est conservé dans la glace ou le sel, selon la durée des marées. Ces bateaux utilisent normalement trois systèmes de pêche simultanément. Leurs zones d'opérations se trouvent au sud de 28°N et les captures sont faites dans les eaux côtières.

4.2 Les débarquements

Il est difficile de déterminer avec exactitude l'importance réelle des captures des différentes populations d'intérêt commercial. La principale raison réside dans le manque de statistiques fiables, convenablement ventilées par espèces et par zones de pêche. Les informations les plus complètes actuellement disponibles sont contenues dans les Bulletins statistiques n°s 1 et 2 du COPACE (FAO, 1976 et 1979). Ces bulletins donnent les captures annuelles relatives aux périodes 1964-1974 et 1967-1977, déclarées par les différents pays qui ont pêché dans la zone, ventilées comme suit:

- captures totales par pays dans les différentes divisions statistiques du COPACE;

- captures par principaux groupes d'espèces dans les différentes sous-zones et divisions statistiques;

- captures par espèces dans les différentes divisions statistiques.

Les rapports des réunions de travail sur l'évaluation des ressources, organisées sous les auspices du COPACE et du Projet de développement des pêches dans l'Atlantique centre-est, sont une autre source de grande valeur de données sur les captures, l'effort et les prises par unité d'effort de pêche.

Il convient de signaler à cet égard le rapport de la troisième réunion tenue à Rome en février 1976 (FAO, 1976) qui a été amélioré par les rapports des groupes de travail spéciaux qui se sont réunis en 1977, 1978 et 1979.

4.2.1 Espèces démersales

Le secteur considéré ici comprend la division statistique 34.1.1 du COPACE dans sa totalité et une partie de la division 34.1.3. Dans le Bulletin statistique du COPACE, les

1/ Type de filet maillant utilisé par les espagnols pour la pêche au merlu

données concernant le secteur étudié dans cette section apparaissent donc dans les tableaux relatifs à ces deux sous-divisions, ainsi que dans ceux relatifs aux ensembles de divisions (34.1.1, 34.1.3 et 34.3.1) d'une part et 34.1.3 et 34.3.1 d'autre part, qui contiennent les statistiques des pays pêchant dans ces ensembles mais ne déclarant pas encore leurs prises par subdivisions statistiques. Pour cette raison, et pour pouvoir utiliser les données du Bulletin statistique, un coefficient d'extrapolation a été calculé à partir de la superficie totale de la division 34.1.3 et des parties de celle-ci se trouvant au nord et au sud de 24°N. Dans le tableau 4 figurent les superficies (en kilomètres carrés) du plateau continental correspondant à chaque division ou ensemble de divisions statistiques pour lesquels le Bulletin donne des statistiques et de la partie correspondante située au nord de 24°N. Ces données sont tirées du travail de Domain (1976).

Tableau 4 - Superficie en km^2 des divisions statistiques de la zone comprise entre 24°N et le détroit de Gibraltar et facteurs d'interpolation

Divisions statistiques	Limites géographiques	Surface totale du plateau (km^2)	Surface du plateau comprise entre 24°N et Gibraltar	Facteur d'interpolation
(34.1.1)	Gibral.-26°N	64 000	64 000	1
(34.1.3)	26°N-19°N	67 500	24 900	0,37
(34.1.1/34.1.3)	Gibral.-19°N	131 500	88 900	0,68
(34.1.1/34.1.3/34.3.1)	Gibral.-9°N	216 800	88 900	0,41
(34.1.3/34.3.1)	26°N-9°N	152 800	24 900	0,16

Les données présentées dans le tableau 5 sont déduites de ces informations. Elles représentent les captures par principales espèces et groupes d'espèces, estimées en appliquant aux statistiques du Bulletin COPACE les coefficients d'interpolation décrits ci-dessus, c'est à dire:

Captures démersales figurant dans le tableau 5 = (Captures 34.1.1) + (Captures 34.1.3) x 0,37 + (Captures 34.1.1/34.1.3) x 0,68 + (Captures 34.1.1/34.1.3/34.3.1) x 0,41 + (Captures 34.1.3/34.3.1) x 0,16

Les quantités qui figurent dans le Bulletin statistique sous la rubrique "Marine Fishes NEI" ont été réparties proportionnellement aux quantités identifiées par espèces. Les quantités ainsi estimées ne peuvent évidemment pas être très exactes essentiellement parce que, dans plusieurs cas, il n'y a pas de raison que la composition spécifique des rubriques "Marine Fishes NEI" et "percomorphs NEI1/" soit identique à celle de l'ensemble des espèces dont

1/ Indique les captures dont l'affiliation spécifique est incertaine et qui ne sont pas comptabilisées ailleurs

Tableau 5 - Captures estimées (en mil ers de tonnes) par espèces e groupes d'espèces, de 1964 à 977 entre le détroit de Gibra ar et 24°N (Le mode d'estima on est exposé dans le texte

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
PLEURONECTIFORMES	1.1	7.9	1.2	1.4	1.9	2.3	2.0	2.5	3.1	7.6	5.5	4.7	4.0	4.1
Merluccius spp.	5.6	9.3	12.5	20.2	20.7	17.5	33.1	31.8	36.8	70.1	95.0	69.0	61.5	42.7
SPARIDAE	10.2	50.0	47.0	52.4	57.3	60.5	58.4	69.0	70.7	75.8	79.4	70.4	51.6	26.0
Sardina pilchardus	160.6	190.0	290.5	262.1	224.9	314.5	332.2	387.7	401.8	647.8	724.4	708.4	819.3	798.3
Scomber spp.	37.9	39.1	22.1	20.3	25.9	44.1	69.3	43.9	41.6	33.3	41.8	39.1	38.4	43.7
Trachurus spp.	8.3	8.5	5.9	19.4	28.2	41.4	63.9	76.2	75.6	80.5	79.3	72.6	77.3	41.7
CRUSTACEA	2.0	1.7	1.1	1.3	0.9	1.3	2.1	4.4	4.9	10.8	2.6	8.6	2.8	3.3
CEPHALOPODA	20.8	70.8	43.3	60.6	62.5	48.6	38.8	55.2	71.1	56.2	62.2	64.5	48.6	42.4
TOTAL POISSONS DEMERSAUX	71.5	142.3	136.5	201.0	209.0	205.4	156.3	190.8	215.8	229.9	280.5	255.5	211.5	167.3
TOTAL POISSONS PELAGIQUES	213.1	265.8	358.2	338.1	350.6	451.5	715.4	729.4	726.0	891.7	838.2	825.3	779.4	978.3
TOTAL GENERAL	285.6	408.1	494.7	539.1	559.6	656.9	871.7	920.2	941.8	1121.6	1118.7	1080.8	990.9	1145.3

les captures sont connues séparément, mais aucune autre hypothèse susceptible de conduire à des interpolations plus sûres n'a pu être formulée. On arrive ainsi à une première approximation de l'importance relative des diverses espèces démersales dans les captures effectuées entre 1964 et 1977.

Le tableau 5 montre que les céphalopodes, les sparidés et les merlus constituent de loin les groupes d'espèces démersales les plus importants du secteur étudié. Les céphalopodes sont capturés principalement dans la division 34.1.3. C'est dans le nord de celle-ci, et spécialement dans le secteur que nous étudions, que cette pêche a pris naissance au cours des années 60. Les captures de sparidés, qui étaient historiquement supérieures à celles des céphalopodes, sont tombées pratiquement au même niveau depuis 1964. L'hypothèse d'une substitution des populations a été retenue à plusieurs reprises par différents auteurs (García Cabrera, 1968, 1969, 1970; Bas, Morales et San Feliú, 1970). Actuellement, par suite d'une exploitation intense des fonds situés entre 24 et 26°N, la pêche des céphalopodes s'est déplacée vers le sud. Aujourd'hui, elle s'effectue pratiquement entre 24 et 19°N.

Il ressort du tableau 5 que le volume des captures de poissons démersaux a augmenté progressivement jusqu'à 280 000 tonnes en 1974 pour décroître depuis. Ce chiffre représente le quart environ de l'ensemble des captures totales réalisées entre le détroit de Gibraltar et 24°N (y compris les captures de sardines dans la zone C).

4.2.2 Espèces pélagiques

Parmi les principales espèces pélagiques côtières présentes dans cette zone, on peut citer la sardine, le maquereau et les chinchards. La sardine est l'espèce pélagique de loin la mieux connue et économiquement la plus importante des trois.

La méthode que nous avons utilisée pour évaluer les captures des espèces démersales du tableau 5 n'est guère applicable aux poissons pélagiques côtiers en général mieux identifiés et pour lesquels des données complémentaires ont été apportées lors des réunions des groupes de travail spéciaux. Compte tenu de la qualité des données disponibles, des critères différents ont donc été retenus pour calculer les valeurs figurant dans le tableau 5.

Pour la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.), nous avons utilisé les statistiques de capture regroupées à la réunion de Casablanca (avril 1979) par le Groupe de travail spécial du COPACE. Le principal problème est celui de la répartition des captures réalisées dans la zone de pêche la plus méridionale (appelée C dans les rapports COPACE), au nord et au sud de 24°N. Cette zone se trouve à cheval sur deux divisions statistiques (34.1.1 et 34.1.3). Comme il est pratiquement impossible de savoir quelle est la proportion capturée de chaque côté de ce parallèle, nous avons donc inclus dans le tableau toutes les captures réalisées dans la zone C.

Les captures annuelles de sardine se sont accrues progressivement jusqu'en 1976, mais elles ont augmenté le plus dans la partie sud de la zone que nous étudions. Les captures de sardine ont atteint ces dernières années un niveau qui se situe aux alentours de 800 000 tonnes par an.

Deux espèces de chinchards, *Trachurus trachurus* et *Trachurus trecae*, sont les plus fréquentes au nord de 24°N et la première est celle qui occupe la plus grande place dans les captures. Nous donnons dans le paragraphe 5.2.2 les captures des deux espèces. Les chiffres de la division 34.1.3 ont été multipliés par 0,37, coefficient d'interpolation identique à celui qui a été utilisé pour les espèces démersales dans cette division statistique. Aux résultats obtenus ont été simplement ajoutés ceux qui correspondent a la division 34.1.1. Les valeurs des captures de *Trachurus spp.* ainsi obtenues sont inférieures à celles qui auraient été obtenues en utilisant le même système de calcul que pour les poissons démersaux, mais nous estimons qu'elles sont plus exactes.

Les captures de chinchards ont augmenté progressivement, atteignant 80 000 tonnes en 1973-1974 pour redescendre ensuite aux alentours de 40 000 tonnes en 1977. A partir de 1971, elles se classent au deuxième rang des captures de poissons pélagiques côtiers.

En ce qui concerne le maquereau, l'espèce dominante dans la zone que nous étudions est *Scomber japonicus*. Les données reproduites au tableau 5 proviennent du rapport du Groupe de travail sur les poissons pélagiques côtiers (FAO, 1978). Les captures ont oscillé entre 25 et 60 000 tonnes suivant les années sans tendance bien définie.

4.3 Rendements

4.3.1 Espèces démersales

4.3.1.1 Les merlus

Les données de captures de *Merluccius merluccius* (merlu blanc) proviennent essentiellement du Maroc et d'Espagne continentale. Les débarquements qui étaient d'environ 2 000 tonnes par an au début des années 1960 ont augmenté irrégulièrement pour atteindre en moyenne 8 000 tonnes par an au cours des années 1970. Des débarquements supérieurs à 10 000 tonnes ont été obtenus en 1970, 1974 et 1975.

Ces chiffres sont probablement sous-estimés, d'une part, parce que les statistiques espagnoles ne couvrent pas l'ensemble des ports de la péninsule s'intéressant à cette pêcherie, d'autre part, parce qu'une certaine fraction des captures de *Merluccius senegalensis* déclarées par le Portugal ou par l'URSS peut être en réalité *Merluccius merluccius*.

Une analyse des données d'efforts et de rendements a pu être effectuée par le Groupe de travail *ad hoc* sur les merlus de la zone nord du COPACE (Ténériffe, juin 1978), en utilisant les efforts de pêche marocains et espagnols combinés. L'effort de pêche total est en augmentation, principalement depuis 1974, alors que si les rendements diminuent depuis le début pour la pêcherie marocaine, ils ne semblent être affectés de la même tendance qu'à partir de 1974 pour la pêcherie espagnole. Il est intéressant de noter qu'en 1974 les deux séries de prises par unité d'effort montrent un accroissement important des rendements (Fig. 6) suggérant une augmentation temporaire apparente du stock à cette époque, et que pour les années suivantes leurs évolutions sont identiques. Les différences dans l'évolution des rendements avant 1974 peuvent s'expliquer par le fait que ces deux pêcheries ne se superposent pas géographiquement. Les chalutiers marocains pêchent dans les zones plus côtières que les chalutiers espagnols et n'exploitent que la fraction juvénile de la population alors que la pêche espagnole s'exerce principalement sur les adultes.

La biomasse de *M. merluccius* a été évaluée par Brethes (annexe 5 du rapport du Groupe de travail) à partir des campagnes de chalutage d'un navire de recherche, à environ 15 000 tonnes entre le cap Spartel (36°N) et le cap Juby (28°N). Une autre estimation de biomasse a été effectuée par l'AtlantNIRO (URSS) (annexe 6 du rapport du Groupe de travail) entre le cap Spartel (36°N) et le cap Blanc (20°N), séparément sur chacune des deux espèces et également par campagne de chalutage de navire de recherche. Les résultats sont présentés avec un très large écart de valeurs possibles:

M. merluccius :	de 5 000 à 83 000 tonnes
M. senegalensis :	de 6 000 à 100 000 tonnes

Or, les données disponibles concernant l'ensemble des captures de *M. senegalensis* dans la zone du COPACE, montrent que l'accroissement progressif des prises de 1965 (14 000 tonnes) à 1972 (38 500 tonnes) est suivi d'un saut brutal à plus de 100 000 tonnes en 1973 et 1974 (FAO, 1978). Cette soudaine augmentation est essentiellement due aux captures déclarées par l'URSS, qui étaient inférieures à 5 000 tonnes jusqu'en 1971, et passent à 18 100 tonnes en 1972, 68 900 tonnes en 1973 et 79 200 tonnes en 1974. En 1975 et en 1976, les captures sont en légère diminution. Par ailleurs, les prises déclarées par l'Espagne jusqu'en 1970 sont très sous-estimées, et à partir de 1973, l'estimation des captures est faite par les scientifiques et contribue également à cette soudaine augmentation apparente des captures totales.

Il est probable que la plus grande partie de ces captures ait été effectuée bien au sud de la zone que nous étudions. Mais comme *M. senegalensis* est dominant à partir du cap Juby (28°N), il est intéressant de donner ici les captures et les rendements globaux analysés par le Groupe de travail *ad hoc* sur les merlus dans l'ensemble de la zone COPACE Nord. Les conclusions tirées de ces analyses quant au niveau d'exploitation de ce stock doivent vraisemblablement être applicables à la zone qui intéresse notre étude, en l'absence d'informations plus détaillées géographiquement.

Toutefois, ces chiffres de captures paraissent en contradiction avec l'estimation de la biomasse et doivent donc être interprétés avec prudence.

L'effort de pêche total a été calculé à partir des prises par unité d'effort portugaises et exprimé en milliers d'heures de chalutage. Après une période de stabilité de 1964 à 1969, il augmente considérablement de 1970 à 1976, bien que les prises par unité d'effort portugaises fluctuent sans tendance définie, pendant toute la période. Ceci est dû aux déclarations de captures de l'URSS et de l'Espagne, nettement supérieures à celles des années précédentes, à partir de 1973. Il faut noter que l'effort de pêche portugais est en diminution constante de 1964 à 1976, où il ne représente plus que 6 pour cent de l'effort total.

4.3.1.2 Les sparidés

Les captures de sparidés estimées par la méthode décrite ci-dessus, pour la zone comprise entre le détroit de Gibraltar et 24°N, n'ont pas subit d'augmentation importante depuis dix ans (tableau 5) et sont passées par un maximum depuis 1973-74.

Les captures sont essentiellement effectuées au sud d'Agadir où les concentrations de sparidés sont les plus importantes, entre 30 m et 90 m de profondeur. Les deux groupes d'espèces des *Dentex* et *Pagellus* représentent plus de 90 pour cent des captures.

4.3.1.3 Les céphalopodes

Les captures de céphalopodes ne sont malheureusement pas rapportées par zone de pêche par l'ensemble des pays qui exploitent cette ressource directement ou indirectement (pêches accessoires de céphalopodes dans la pêche portugaise au merlu). Seules les prises de la zone de pêche située au sud du cap Vert où l'exploitation est récente peuvent être séparées des autres avec certitude.

Les évaluations effectuées sur chaque groupe d'espèces correspondent donc à l'ensemble des zones de pêche au nord du cap Vert, mais si l'on considère les contributions respectives des différentes zones de pêche à la capture totale, il apparaît nettement que ces évaluations correspondent essentiellement aux zones de pêche situées entre le cap Blanc (20°N) et le cap Garnett (26°N). Par exemple, en 1976, les captures de poulpe effectuées dans cette zone représentent 99 pour cent des captures totales, zone sud du cap Vert comprise, et les captures effectuées dans la seule zone de pêche située entre le cap Barbas (23°N) et le cap Garnett (26°N) représentent 79 pour cent du total. En moyenne, et pour toutes les espèces de céphalopodes, cette dernière zone contribue pour 75 pour cent à la production totale.

On peut donc considérer que les estimations, bien que portant sur l'ensemble des zones, se réfèrent principalement à la zone de pêche la plus septentrionale, c'est-à-dire celle qui intéresse notre étude. Néanmoins, il ne faut pas perdre de vue qu'un déclin des captures dans cette zone peut être masqué, ou tout au moins sous-estimé, par une augmentation dans les autres zones.

Les différentes espèces ne contribuent pas en proportions égales aux captures. Ces dernières années, les poulpes dominent nettement avec 60 à 70 pour cent des prises totales. Viennent ensuite les calmars avec 20 à 25 pour cent et, en dernier, les seiches avec 10 à 20 pour cent des prises totales. Jusqu'en 1974, les captures de seiches représentaient le double de celles des calmars.

1.0

Merluccius merluccius

Chalutiers marocains

c.p.u.e.

0.5

Chalutiers espagnols

0

1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976

Figure N° 6: Indices d'abondance basés sur les cpue des pêcheurs espagnols et marocains (FAO 1978)

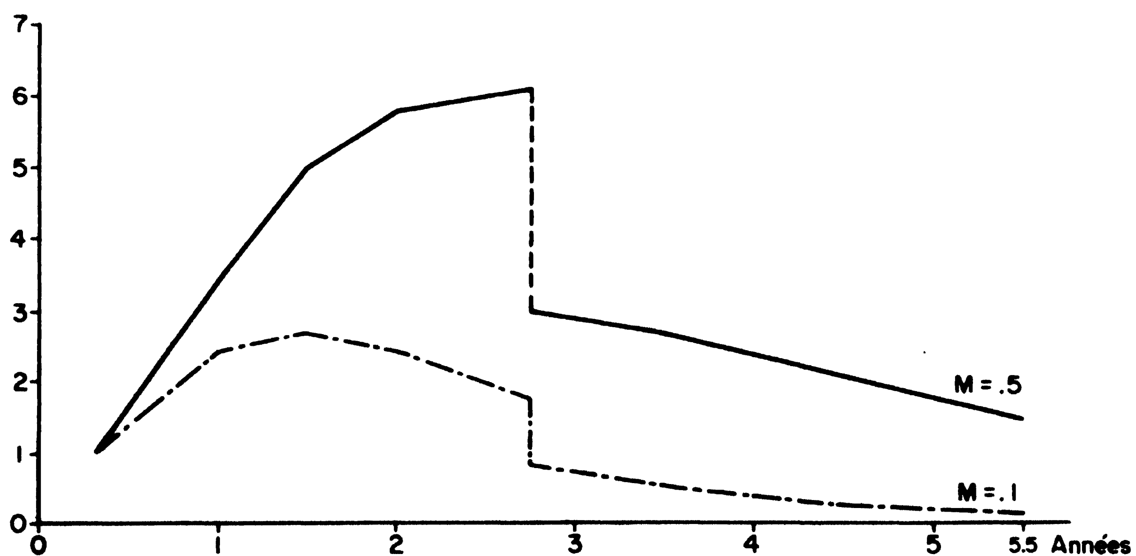


Figure N° 7a: Evolution de la biomasse d'une cohorte vierge de poulpes en fonction de la valeur de M

(d'après Pereiro et Bravo de Laguna, sous presse)

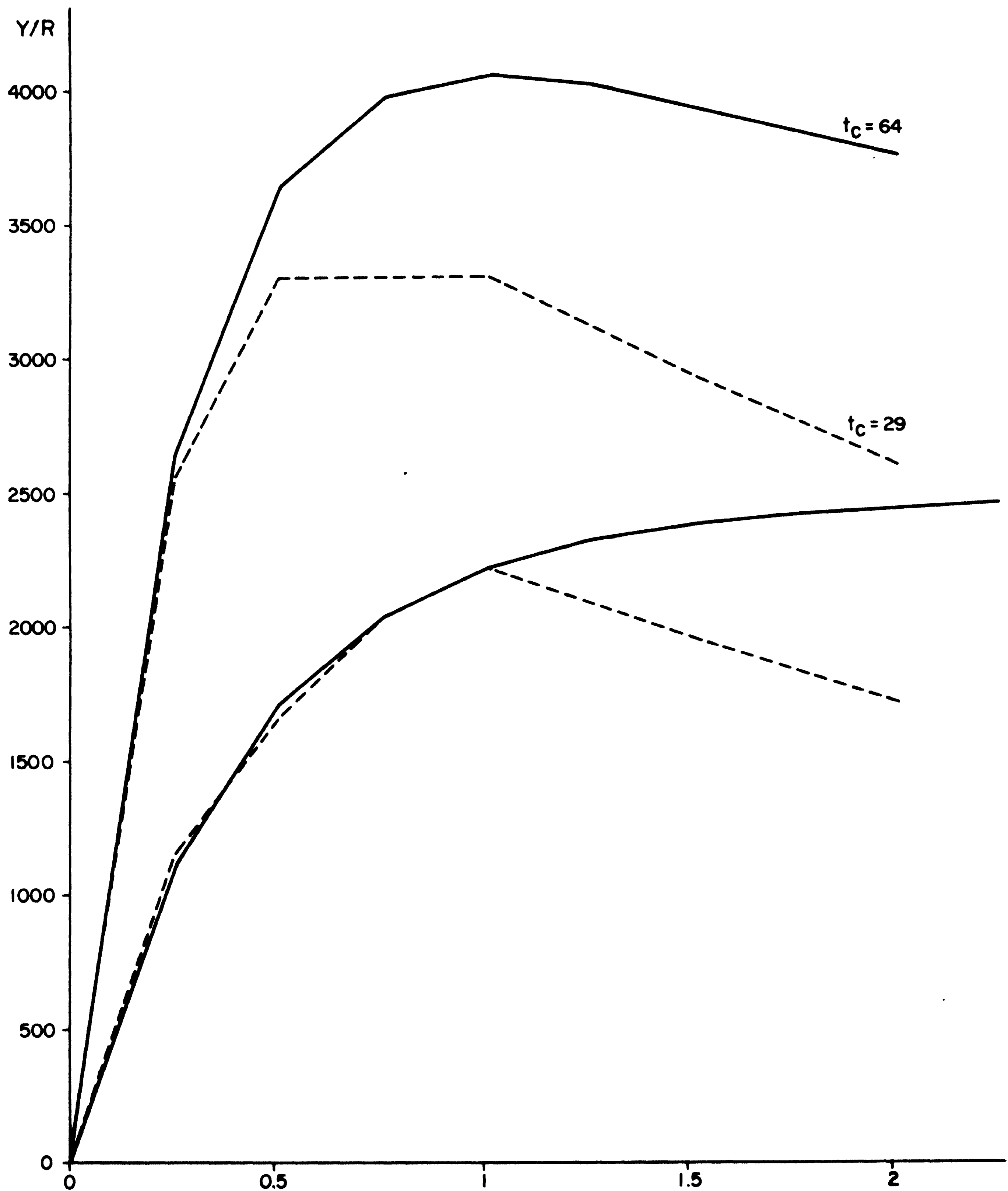


Figure N° 7b: Courbes de rendement par recrue du poulpe pour la maille de 40 mm (trait interrompu) et 60 mm (trait plein). Courbes supérieures pour M = 0,5 et courbes inférieures pour M = 1.0.

A partir de 1976, les captures totales des céphalopodes déclinent, mais ce déclin est moins marqué pour les calmars que pour les seiches et les poulpes. Les rendements globaux des céphalopodes estimés depuis 1969 sur la base des prises par unité d'effort espagnoles en tonnes par heure, ne cessent de décroître, passant progressivement de 0,352 tonne/heure en 1969, à 0,075 tonne/heure en 1977. Soit une diminution de 79 pour cent (tableau 6).

Tableau 6 - Captures et rendements en céphalopodes d'après le rapport du Groupe de travail *ad hoc* (1978)

(Captures en milliers de tonnes - cpue en kg/h)

Années	POULPES		SEICHES		CALMARS		TOTAL	
	Captures	cpue	Captures	cpue	Captures	cpue	Captures	cpue
1966	71 810	189	34 703	319	14 664	38	121 117	
1967	100 104	154	44 790	310	21 518	52	166 412	
1968	120 984	223	44 222	211	16 373	33	181 579	
1969	93 444	147	40 436	157	18 223	26	152 103	352
1970	77 250	141	24 585	94	16 477	30	118 312	253
1971	113 710	145	36 043	114	24 329	54	174 073	269
1972	127 660	90	39 621	134	26 596	30	193 877	158
1973	84 898	72	56 474	113	34 547	34	175 919	138
1974	103 371	63	41 747	89	49 794	43	194 912	119
1975	130 551	51	28 318	67	44 480	12	203 349	95
1976	118 354	81	20 022	61	38 630	7	177 006	100
1977	101 535	67	21 620	71	36 855	12	160 010	75

Cette chute progressive des rendements se manifeste de façon inégale chez les différents groupes d'espèces. Si l'on compare les rendements moyens des années 1966-67-68, à ceux des années 1975-76-77, ce sont les seiches et les calmars qui accusent la plus forte diminution (moins 75 pour cent), suivis des poulpes (moins 65 pour cent). Ces diminutions par espèce sont quelque peu inférieures à celles des rendements globaux. Cela peut provenir du fait que l'analyse des rendements globaux a été basée sur les seules données espagnoles et doit donc se rapporter plus spécialement à la zone de pêche plus au nord, alors que les rendements par espèce ont été calculés sur la base de prises par unité d'effort combinées et doivent se rapporter à l'ensemble des zones de pêche.

4.3.2 Espèces pélagiques

4.3.2.1 La sardine (tableau 7)

Les rendements dans la zone A sont exprimés en tonnes par sortie et par milliers de tonneaux de jauge brute.

Malgré de très fortes fluctuations imputables au fait que les sardines ne sont pas également disponibles, chaque année, dans le faible rayon d'action des sardiniers marocains, les rendements marquent une nette diminution après 1973 atteignant, en 1977-78, un niveau inférieur au quart de celui de 1966-67.

Par contre, dans la zone B, les rendements exprimés en tonnes par jour de pêche (multiplié par la racine carré du produit de la jauge brute et un indice de capacité des cales) qui diminuent de moitié entre 1965 et 1971, augmentent ensuite, puis déclinent à nouveau. Ceci coïncide avec le déclin anormal des prises par unité d'effort marocaines à la même période dans la zone A.

Dans la zone C, les rendements sont exprimés soit en tonnes, par heure de pêche d'un chalutier type B18 (polonais), soit en tonnes par jour de pêche d'un chalutier type RTMA (soviétique). Malgré une augmentation importante de l'effort depuis 1973, ces rendements n'ont pas diminué de façon sensible en ce qui concerne la flotte polonaise (chalutier B18) et montrent une forte augmentation apparente en ce qui concerne la flotte soviétique (chalutière RTMA), augmentation probablement due à un changement de stratégies de pêche de cette flotte.

4.3.2.2 Les maquereaux (*Scomber spp.*)

Au nord du cap Juby, les rendements de ces espèces sont extrêmement variables d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre car elles ne font l'objet que d'une pêche spécifique de la part des sardiniers. Ces rendements restent très faibles comparés à ceux obtenus concurremment sur la sardine.

Par contre, au sud du cap Juby, les maquereaux sont capturés au chalut mélangés à d'autres espèces. On ne dispose pas de données sur les rendements obtenus mais, dans la composition par espèces des captures polonaises de 1965 à 1975 (Wysokinski, 1976), on peut observer que le pourcentage de maquereaux diminue régulièrement de 39,7 pour cent en 1968 à 1,5 pour cent en 1975. Mais d'après cet auteur, cette diminution du pourcentage de maquereaux dans les captures polonaises ne reflèterait pas une baisse de rendement mais plutôt un changement dans la stratégie de pêche progressivement orientée vers la sardine exclusivement.

4.3.2.3 Les chinchards (*Trachurus spp.*)

Au nord de Sidi Ifni, le *Trachurus trachurus* immature est capturé par les marocains à la senne tournante comme prise accessoire avec la sardine. Les rendements, comme pour les maquereaux, varient de façon extrême d'un mois à l'autre et d'une année à l'autre. Ils restent faibles comparés à ceux obtenus avec la sardine. Plus âgé, il est capturé au chalut de fond, mais étant souvent rejeté en grande partie à la mer, les rendements obtenus à partir des débarquements sous-estiment son abondance réelle. *Trachurus picturatus*, quant à lui, est rarement capturé en quantité appréciable. Il est la plupart du temps rejeté à la mer.

Au sud de Sidi Ifni, des chalutiers-congélateurs et des chalutiers-usines (principalement d'Europe de l'Est), utilisant des chaluts pélagiques et semi-pélagiques beaucoup plus efficaces, obtiennent des rendements plus élevés. Mais les captures elles-mêmes sont difficiles à estimer car les tonnages déclarés par plusieurs pays ne sont pas différenciés par zones ni espèces (sardinelles, chinchards, maquereaux). Comme pour les maquereaux, la diminution de la part des chinchards dans les captures polonaises serait le reflet d'un changement de stratégie de pêche au bénéfice des sardines plus qu'une réelle diminution de rendements.

4.3.2.4 Les bécasses de mer

Il est trop tôt pour parler de rendement car la pêche orientée vers ces espèces n'a pas encore commencé dans la zone que nous étudions. Les captures accidentelles par les chalutiers et les sardiniers marocains se sont traduites par des débarquements irréguliers, nuls à l'heure actuelle, mais ayant atteint 3 000 tonnes ces dernières années. Ces poissons sont considérés comme des nuisances par les pêcheurs qui, soit les rejettent à la mer (chalutiers), soit les livrent à l'industrie de la farine de poisson à un prix très bas (senneurs).

Une estimation directe de la biomasse a pu être effectuée entre le cap Spartel et le cap Juby par écho-intégration (Lamboeuf, Stepnowski et Brethes, 1976). La biomasse totale

Tableau 7 - Captures des sardines dans les trois zones de pêche (Source: FAO, 1979)

Années	ZONE A		ZONE B		ZONE C		
	Capture totale (en milliers de tonnes)	Rendement (flotte marocaine)	Capture totale (en milliers de tonnes)	Rendement (flotte espagnole)	Capture totale (en milliers de tonnes)	Rendement	
						a	b
1962	120	235					
1963	119	123					
1964	128	122					
1965	146	161	15	7 896			
1966	238	232	21	10 663			
1967	197	213	29	9 256			
1968	162	177	32	9 830			
1969	164	187	36	9 047	80		
1970	161	151	50	3 658	89		
1971	166	125	56	4 212	124		
1972	174	111	47	8 190	140	3.3	6.1
1973	325	171	65	7 779	223/237 1/	7.8	5.9
1974	204	114	84	11 855	426	7.5	25.9
1975	148	84	78	5 195	474	6.2	21.5
1976	177	92	120	5 896	489	5.4	27.0
1977	84	45	132	5 532	575	5.5	18.1
1978	91	48	168	3 644	164	5.4	

1/ Deux valeurs dues aux estimations minimales et maximales des prises bermudiennes

(a) cpue - chalutiers B28 polonais

(b) cpue - chalutiers RTMA soviétiques

a été estimée à 1 300 000 tonnes dont 950 000 se trouvaient concentrées entre le cap Spartel et El Jadida. En considérant ce stock comme vierge, on a pu estimer les possibilités de captures par les méthodes de Gulland (1970) à environ 400 000 tonnes de poissons par an.

5. EVALUATION DES POTENTIELS ET NIVEAUX ACTUELS D'EXPLOITATION [1/]

5.1 Ressources démersales

5.1.1 Le merlu blanc *(Merluccius merluccius)*

Une analyse de la pêcherie marocaine (Poinsard et Villegas, 1975) a montré que l'effort marocain s'exerce principalement sur la fraction juvénile du stock (poissons de 0 à 5 ans) dans les eaux côtières (de 50 à 100 m). La relation capture par unité d'effort/effort a permis de fixer à 3 300 tonnes la capture totale équilibrée sur cette fraction du stock. L'effort actuel dépasse le niveau correspondant à ce maximum.

Mais, dans l'ignorance des captures et des efforts exacts des bateaux étrangers au large du Maroc qui exploitent la fraction adulte du stock, il leur a été impossible de donner une analyse globale de la situation.

Par la suite, le Groupe de travail *ad hoc* sur les merlus de la zone nord du COPACE (Ténériffe, juin 1978) a pu améliorer le niveau de connaissance de ces ressources.

Le manque de corrélation entre les séries de prises par unité d'effort marocaines et espagnoles, et le fait que l'exploitation par ces deux pays ne porte pas sur les mêmes strates d'âge, ne permettent pas l'utilisation de modèles de production globaux. Une approche des effets de la pêche sur le stock a été tentée en utilisant l'analyse des rendements par recrue en fonction du taux de mortalité par pêche. Une analyse des compositions en taille des captures a donné une valeur actuelle de la mortalité par pêche nettement plus élevée que celle correspondant au maximum de rendement par recrue. Il serait nécessaire de diminuer la mortalité par pêche de 76 pour cent pour atteindre ce maximum

Il semble donc que les conclusions partielles de Poinsard et Villegas sur la surexploitation de la fraction juvénile du stock soient valables pour l'ensemble de la population.

5.1.2 Le merlu noir *(Merluccius senegalensis)*

Les données sur l'évolution des captures par unité d'effort sont disponibles pour le Portugal qui malheureusement n'est plus un des principaux pays pêcheurs depuis quelques années. L'extrapolation de ces données à l'ensemble de la pêcherie doit être faite avec réserve à cause des doutes existant sur les chiffres des captures déclarées antérieurement à 1973 pour l'Espagne, et postérieurement à 1973 pour l'URSS.

Le manque de tendance nette dans l'évolution de la prise par unité d'effort ne permet pas non plus, pour cette espèce, d'utiliser des modèles de production globaux. Une approche similaire à celle tentée pour *M. merluccius* a été adoptée par le groupe de travail avec des résultats différents. La valeur actuelle de la mortalité par pêche est légèrement supérieure à celle correspondant au maximum de rendement par recrue ($F_{actuel} = 0.7$; $F_{max} = 0.6$) et le gain théorique que l'on pourrait obtenir en réduisant l'effort serait relativement faible.

En conclusion, il semble donc que le stock de *Merluccius senegalensis* (dans l'étude duquel est incorporée une faible quantité de *M. merluccius* et *M. cadenati*) n'a pas atteint un niveau de surexploitation aussi élevé que le stock de *M. merluccius*.

5.1.3 Les sparidés

Du fait qu'il comprend un nombre élevé d'espèces indissociées dans les statistiques de capture, ce groupe de poisson est très difficile à analyser.

1/ Résumé des principales conclusions des groupes de travail COPACE (voir documents cités en référence pour plus de détails)

Plusieurs observations permettent de se faire une idée approximative de leur niveau général d'exploitation:

- les captures semblent s'être stabilisées depuis 1971 à environ 60 000 tonnes;

- les captures de *Dentex* auraient augmenté notoirement dans la mesure où les déclarations par espèces de certains pays pour les dernières années sont fiables;

- le stock d'une espèce (*Pagellus coupei*) a été étudié par Ikeda (1975) à partir des captures japonaises. Il a analysé le déclin des prises et leur composition par âge. Le niveau de pêche optimum correspondrait à une mortalité totale Z = 0,75 (F = 0,55; M = 0,20) calculé avec l'âge à la première capture existant avant l'adoption d'une maille de 60 mm.

Or, excepté en 1964/65, la mortalité par pêche entre 4 et 9 ans d'âge a toujours dépassé le niveau optimum de F = 0,55, atteignant 0,89 en 1972/73. Le recrutement marque une nette régression, l'indice d'abondance de la classe deux passant de 111 en 1966/67 à 33 en 1972/73. L'estimation de la population en nombre a nettement diminué de 1964/65 (428 millions) à 1972/73 (137 millions), la composition en âge montrant une raréfaction progressive des classes âgées (de 6 à 10 ans).

Les captures en poids, en divisant les poissons en quatre catégories (grands, moyens, petits et juvéniles) montrent que, de 1972 à 1974, les captures de juvéniles ont augmenté de 16 à 22 pour cent et la capture de petits a diminué de 25 à 14 pour cent.

Ces différentes observations permettent de conclure à une surpêche probable du stock de *Pagellus coupei*.

Bien que les captures de sparidés doivent comprendre une proportion appréciable de *Pagellus coupei* (40 % dans les captures japonaises), il est difficile d'extrapoler des résultats à l'ensemble des autres espèces de sparidés. Néanmoins, on peut admettre que les autres espèces sont exploitées avec des efforts comparables et devraient donc subir à des degrés divers une exploitation intensive voire excessive.

5.1.4 Les céphalopodes

5.1.4.1 Les poulpes

Les données biologiques disponibles ont été utilisées par Pereiro et Bravo de Laguna (1979) dans un modèle de rendement par recrue de Ricker, en partant de diverses hypothèses.

La simulation a été réalisée avec les valeurs de F et M données dans le tableau 8, supposées constantes. Dans les essais correspondant à une maille de 40 mm, la taille à la première capture a été fixée à 7 cm (et à 10,2 cm pour la maille de 60 mm).

Tableau 8 - Paramètres de mortalités utilisés dans le modèle de rendement par recrues de Pereiro et Bravo de Laguna (1979)

M	Maille	F (constant)							
0.5	40 mm	0.5	1.0		1.5			2.0	
0.5	60 mm	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5		2.0	
1.0	60 mm	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5

Ces auteurs ont également calculé le rendement par recrue en utilisant des valeurs de F variant avec l'âge supposées représenter la situation de 1976 (tableau 9). Les résultats sont groupés dans la figure 7 et les tableaux 10 et 11.

Tableau 9 - Vecteur hypothétique de F pour 1976 (base annuelle)

Age (années)	Maille de 40 mm	Maille de 60 mm
	F	F
.29		
	1.5	0
.64		
	1.5	1.5
1.0		
	2.0	2.0
1.5		
	2.0	2.0
2.0		
	2.0	2.0
2.75		
	1.0	1.0
3.5		
	1.0	1.0
4.5		
	1.0	1.0
5.5		

Tableau 10 - Rendements par recrue pour M = 0,5

F	.5	1	1.5	2	F (1976)
Maille de 40 mm	126	127	113	100	113
Maille de 60 mm	139	155	151	144	151
Gain (%)	10	23	34	44	34

Tableau 11 - Rendements par recrue pour M = 1.0

F	.5	1	1.5	2	2.5	F (1976)
Maille de 40 mm	100	134	119	104		122
Maille de 60 mm	103	134	144	147	149	150
Gain (%)	3	-	21	42		23

Les fécondités relatives ont été calculées comme le rapport entre la biomasse majeure des femelles de 1 à 2,75 ans dans chaque schémas d'exploitation et la biomasse moyenne des femelles adultes dans le stock vierge. Les résultats sont groupés dans la figure 8 et les tableaux 12 et 13.

Tableau 12 - Fécondité relatives par recrue pour M = 0.5

F	.5	1	1.5	2	F (1976)
Maille de 40 mm	45	22	11	6	9
Maille de 60 mm	54	31	19	12	15

Tableau 13 - Fécondités relatives par recrue pour M = 1.0

F	.5	1	1.5	2	2.5	F (1976)
Maille de 40 mm	48	25	14	8		11
Maille de 60 mm	58	35	23	16	11	19

Les courbes de rendement par recrue pour la maille de 60 mm présentent un maximum autour de F = 1 pour M = 0.5. La courbe est assez aplatie et les rendements par recrue que l'on obtient avec des valeurs de F comprises entre 0.75 et 1.5 sont pratiquement les mêmes. Entre ces deux valeurs, la fécondité relative diminue de 47 %. La valeur de F = 1.5 correspond approximativement au niveau de mortalité appliqué en 1976.

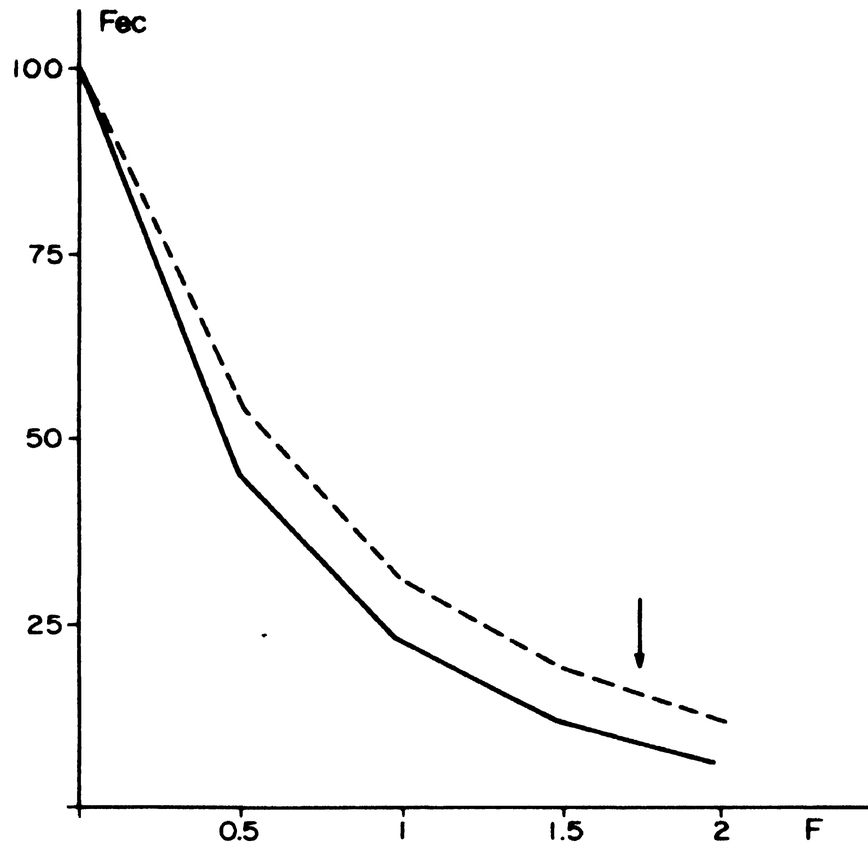
Pour la maille de 40 mm traditionnellement utilisée, la valeur de F_{max} n'est que légèrement inférieure mais dans ce cas, la fécondité relative par recrue diminue de 67 % lorsque l'on passe de F = 0.5 à F = 1.5. Avec M = 0.5, le rendement maximum par recrues est obtenu pour F variant entre 0.5 et 1 (tableau 14). L'obtention de ce maximum suppose donc une réduction de l'effort de 50% environ (de F = 1.5 à F ≃ 0.75).

La série de statistiques de captures et d'efforts disponibles a permis l'application de modèles de production pour la période de 1964-1977. Lors de la réunion du Groupe de travail *ad hoc* sur les céphalopodes (FAO, 1979), l'ajustement dans les modèles de Fox et de Schaefer a été effectué par régression de type II (Schaefer, 1957, 1963; Gulland, 1961; Ricker, 1973). Pereiro et Bravo de Laguna (1979) ont utilisé la même série de cpue en effectuant divers essais et utilisant la régression de type I et prédictive. Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau 14.

Pereiro et Bravo de Laguna (1979) considèrent que parmi les essais effectués avec la régression de type II, les exemples donnés par les figures 5 et 7 sont ceux qui s'ajustent le mieux à la réalité.

Les conclusions essentielles tirées par les auteurs de l'analyse des modèles de production sont les suivantes:

- la prise maximale moyenne se situerait vers 100 à 110 000 tonnes;



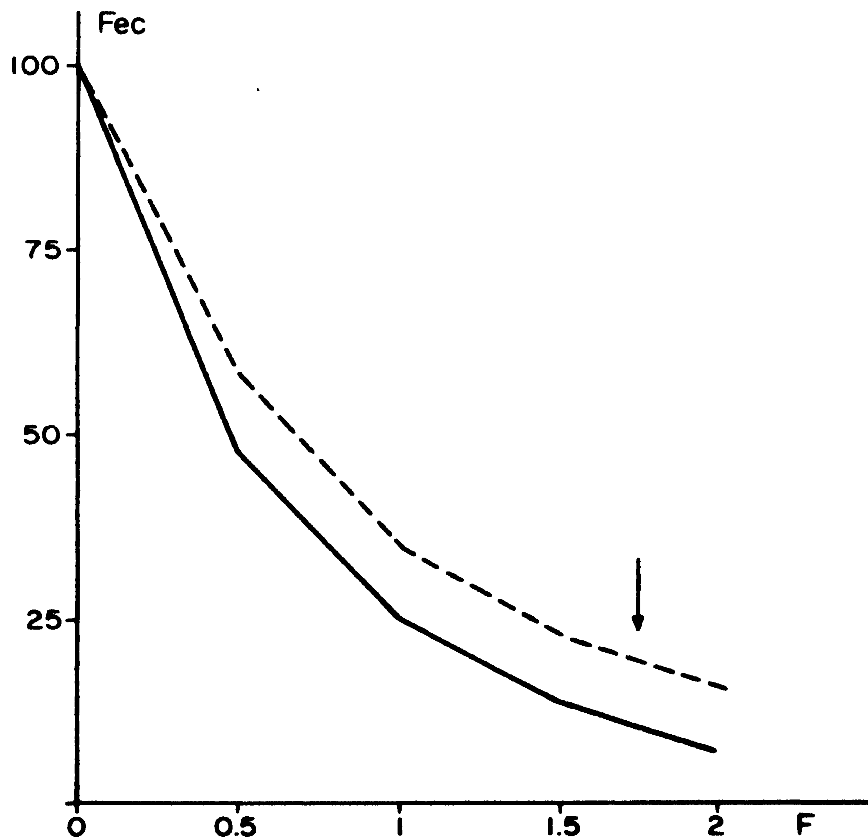


Figure N° 8: Variation de la fécondité relative en fonction de la mortalité par pêche.
Ligne supérieure: M = 0,5 Ligne inférieure: M = 1.0

Tableau 14 - Résultats des divers modèles de production calculés

Essai	Modèle type	Années	Indice d'abondance	Schaefer		Fox	
				r^2	RMS	r^2	RMS
1	I	64-77	WG1/	-	-	0.88	109 000
2	II	64-77	WG1/	Analyse graphique: MSY > 110 000 T_m et f_{max} > 1 100 unités			
3	II	64-77	WG1/	-	-	0.88	110 282
4	II	69-77	Espagnol	0.80	135 720	0.96	123 924
5	II	64-75	WG1/	0.80	114 154	0.86	110 911
6	II	69-77	Standard	0.85	113 368	0.86	104 602
7	II	69-77	Standard	0.83	109 559	0.84	101 899

1/ tel qu'il a été défini par le groupe de travail du COPACE (1979)

- ce stock a été surexploité en 1975 et on ne sait pas si l'effort a diminué depuis, mais une réduction de 30% par rapport au niveau 1975 serait nécessaire pour se rapprocher du maximum de capture. Une réduction encore plus importante serait certainement nécessaire pour approcher l'optimum économique. Il est noté d'autre part que l'application de la maille de 60 mm préconisée par le COPACE (FAO, 1970 et 1979) permettrait de relever le niveau maximum des captures.

Les deux approches utilisées (rendement par recrue et modèles de production) confirment donc que le stock de poulpes est surexploité depuis plusieurs années et qu'une réduction de l'effort de 30 à 50% (suivant que l'on considère un mode de production ou de rendement par recrues) est absolument nécessaire. Le changement de maillage recommandé par le COPACE améliorerait légèrement le rendement par recrue maximum (de 127 à 155, soit 22%, si M = 0.5 et de 134 à 150, soit 12%, si M = 1.0).

5.1.4.2 Les seiches

Le Groupe de travail *ad hoc* (FAO, 1979) a utilisé un modèle de production utilisant les données présentées au tableau 15.

Bien que l'effort total estimé ait diminué de moitié depuis 1973, les indices d'abondance se maintiennent depuis 1974 à un niveau équivalent au quart de celui qui prévalait de 1966 à 1968. Le modèle de la figure 9 montre que l'effort dépasse depuis 1968 la valeur correspondant à la prise maximale moyenne. En 1976 et 1977, l'effort reste supérieur à cette valeur de f_{max} qui se situe aux alentours de 200.

Les conclusions du Groupe de travail sont donc que le stock de seiche est en état de surexploitation depuis 1968, même si au cours de ces dernières années l'effort a régressé de façon sensible.

Plusieurs auteurs ayant démontré que, pour des raisons biologiques et économiques, il est plus avantageux à long terme de maintenir l'effort de pêche à un niveau légèrement inférieur à celui correspondant à la prise maximale moyenne théorique (Gulland et Boerema,

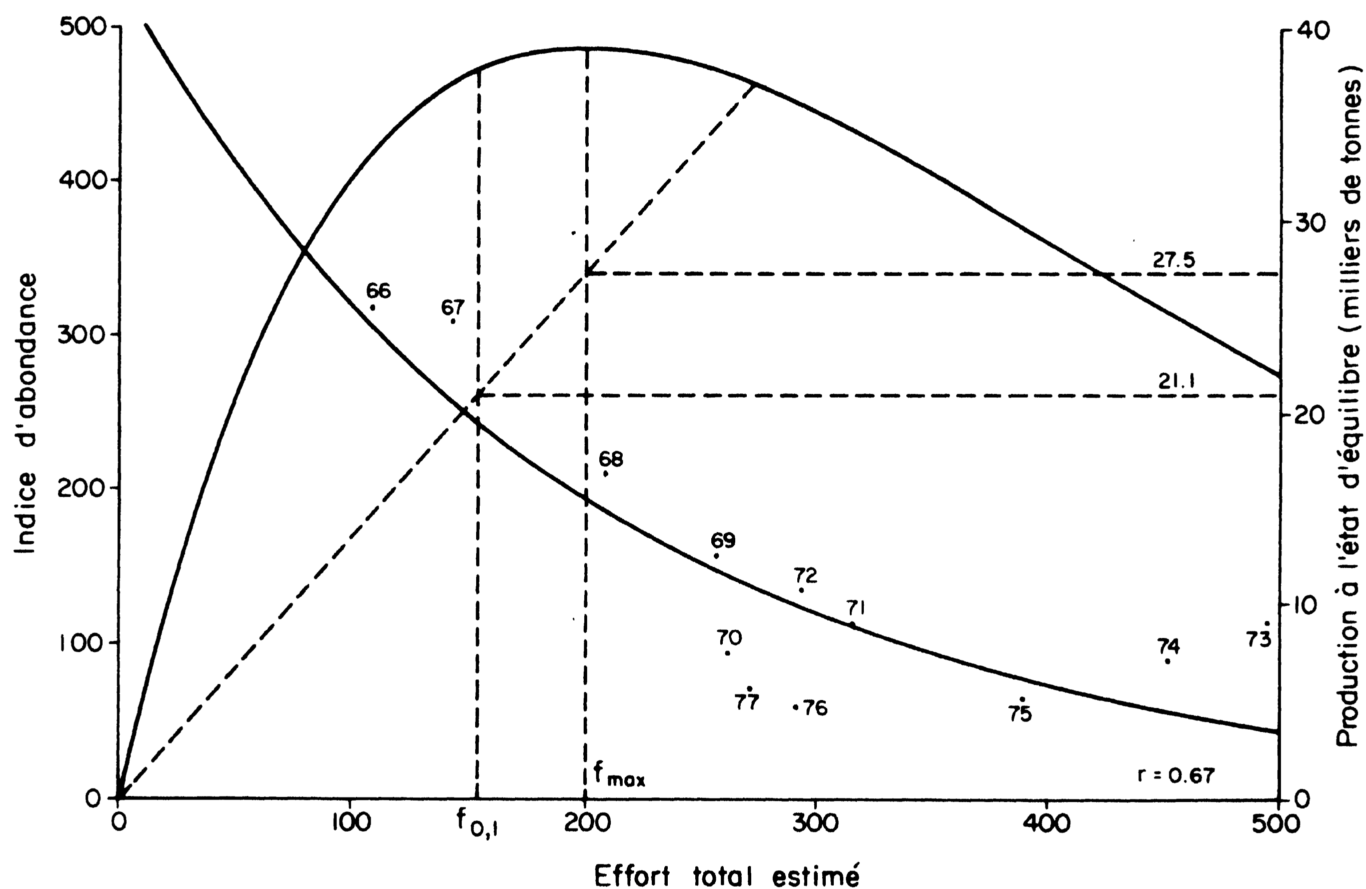


Figure N° 9: Seiches: tous fonds de pêche au nord du cap-Vert: rapport entre l'indice d'abondance et l'effort total estimé, courbe résultante de production à l'état d'équilibre et contingents de captures donnant $F_{0,1}$ et f_{max} (d'après FAO, 1979)

Tableau 15 - Prises, efforts et indices d'abondance des seiches d'après le rapport du Groupe de travail *ad hoc* (FAO, 1979)

Années	Total des captures (tonnes)	cpue		Indice d'abondance combiné *	Effort total estimé
		Espagne	Japon		
1966	34 703		319	319	109
1967	44 790		310	310	144
1968	44 222		211	211	210
1969	40 436	.061	154	157	258
1970	24 585	.030	102	94	262
1971	36 034	.041	116	114	316
1972	39 403	.036	154	134	294
1973	55 814	.038	125	113	494
1974	40 099	.037	65	89	451
1975	26 016	.028	45	67	388
1976	17 722	.024	38	61	291
1977	19 320	.028	35	71	272

* Proportionnellement aux captures

1973), le Groupe de travail a calculé le taux de réduction souhaitable de l'effort de pêche pour atteindre l'objectif de $f_{0.1}$. Par rapport à la valeur de 1977, cette réduction devrait être de 35%.

5.1.4.3 Les encornets

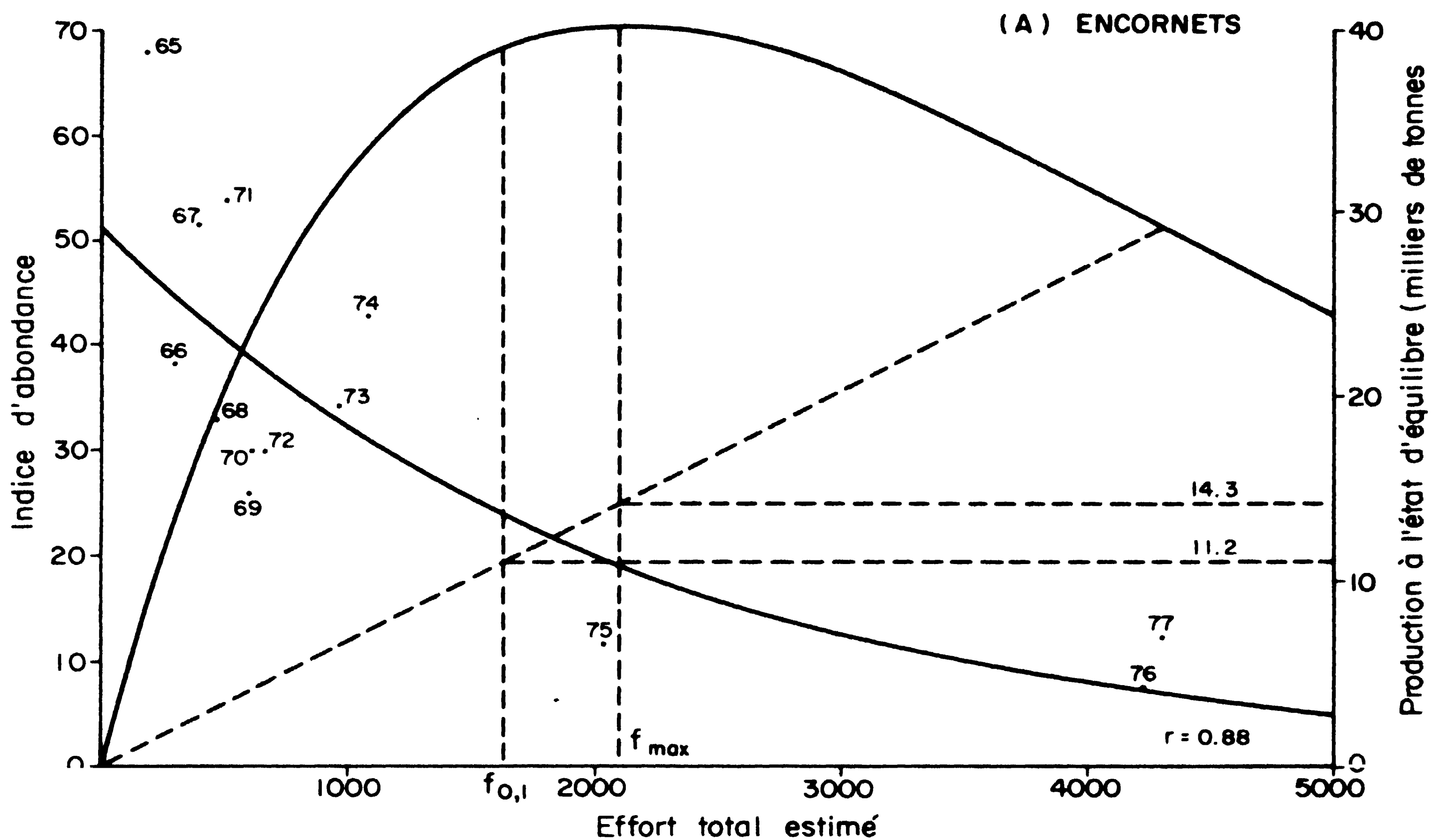
Le Groupe de travail *ad hoc* (FAO, 1979) a utilisé un modèle de production en se servant, pour les encornets qui sont censés vivre plus longtemps que les poulpes et les seiches, d'un effort de pêche lissé par moyenne mobile sur deux ans (tableau 16). Les valeurs sont plus dispersées que pour les espèces précédentes, ce qui est dû probablement à une distribution plus irrégulière de cette espèce.

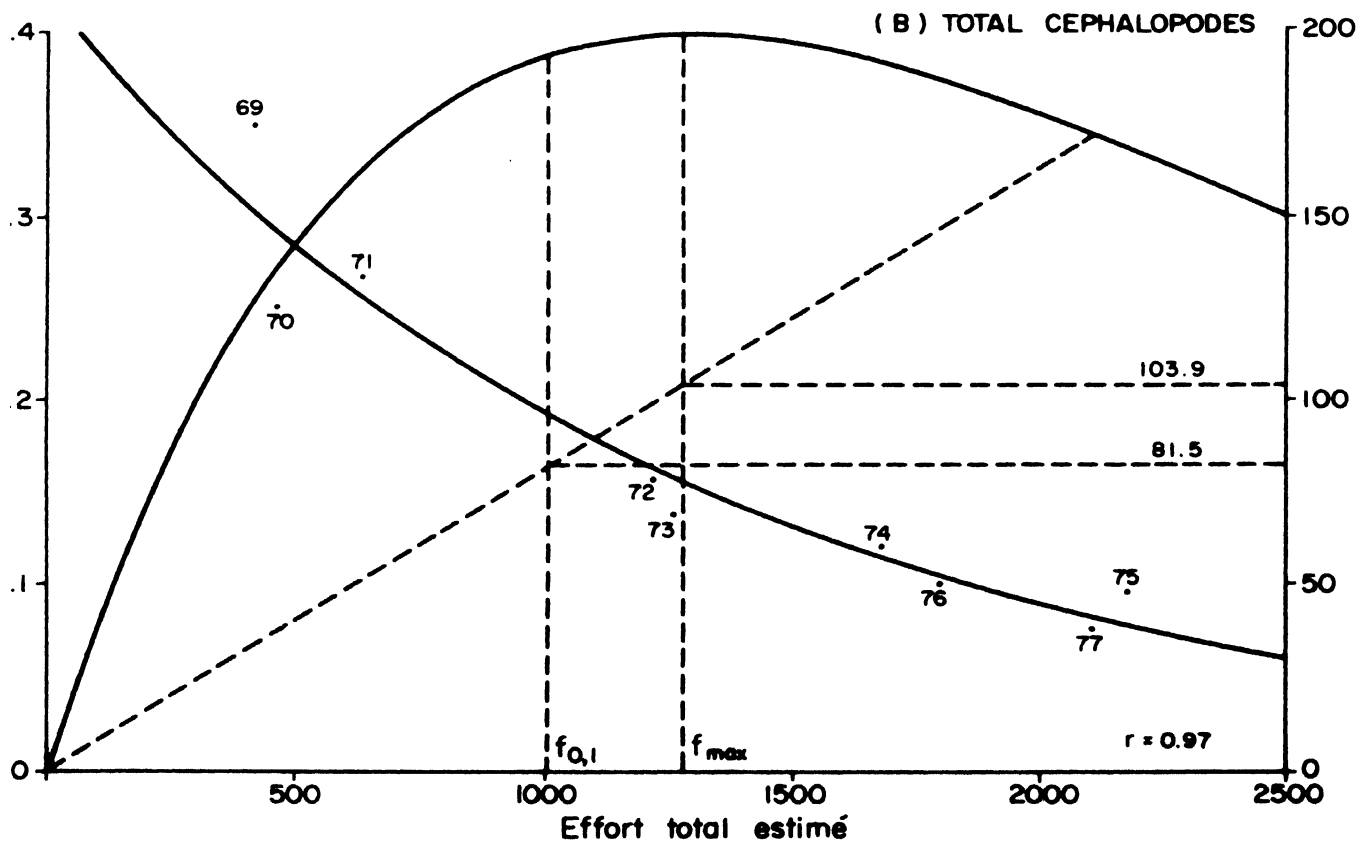
A un accroissement considérable de l'effort correspond une chute très importante des indices d'abondance, bien que les captures se maintiennent plus ou moins à un niveau à peu près stable. Le modèle (figure 10A) indique une nette surexploitation pour les deux dernières années, faisant disparaître la dernière possibilité d'expansion de la pêche aux céphalopodes qui subsistait lors de la précédente étude (FAO, 1976).

L'effort de l'année 1977 atteint 195% de l'effort correspondant à la prise maximale moyenne.

5.1.4.4 Total céphalopodes

Le Groupe de travail *ad hoc* (FAO, 1979) a également procédé à une analyse globale des ressources de céphalopodes au nord du cap Vert en utilisant un modèle de production basé sur les prises par unité d'effort espagnoles (tableau 17) et un effort total estimé.





Figures 10: Encornets (A) et ensemble des céphalopodes (B) tous fonds de pêche au nord du Cap-Vert: rapport entre l'indice d'abondance et l'effort total estimé, courbe résultante de production à l'état d'équilibre et contingents de captures donnant $F_{0,1}$ et F_{max}

Tableau 16 - Prises, efforts et indices d'abondance des encornets d'après le rapport du Groupe de travail *ad hoc* (FAO, 1979)

Années	Total des captures (tonnes)	Indice d'abondance	Effort total estimé	Effort (moyenne de 2 ans)
1964	15 423	86	179	
1965	14 091	68	207	193
1966	14 664	38	386	297
1967	21 518	52	414	400
1968	16 373	33	496	455
1969	18 223	26	701	599
1970	16 477	30	549	625
1971	24 329	54	451	500
1972	26 596	30	887	669
1973	34 547	34	1 016	952
1974	49 794	43	1 158	1 087
1975	34 987	12	2 916	2 037
1976	38 630	7	5 519	4 218
1977	36 855	12	3 071	4 295

Tableau 17 - Prises, cpue et effort total estimés pour l'ensemble des céphalopodes au nord du cap Vert, d'après le rapport du Groupe de travail *ad hoc* (FAO, 1979)

Années	Captures annuelles (milliers de tonnes)	cpue de l'Espagne	Effort total estimé
1969	149.0	.352	423
1970	117.1	.253	463
1971	170.7	.269	635
1972	192.4	.158	1 218
1973	173.7	.138	1 259
1974	199.0	.119	1 672
1975	206.0	.095	2 168
1976	179.7	.100	1 797
1977	162.3	.075	2 101

Le modèle montre que depuis 1974 l'effort total dépasse le niveau correspondant à la prise maximale moyenne théorique et qu'en 1977 l'effort se situe à 165% de ce niveau (figure 10B). Cette évaluation doit être prise en considération car le manque de données détaillées sur les captures par espèce, par zone et par saison de pêche empêche l'élaboration d'une politique de conservation des ressources espèce par espèce. C'est donc globalement qu'il faudra envisager de réduire l'effort de pêche et cette analyse permet de conclure que cette réduction devrait atteindre sur la base de 1977 environ 40%.

Il convient de noter en outre que les efforts exercés sur les divers groupes d'espèce ont tendance à se stabiliser ces dernières années, probablement en raison de la diminution des rendements qui atteignent des niveaux de non-rentabilité pour certains armements. Par ailleurs, des informations recueillies en 1978 et 1979 laisseraient croire à une diminution de l'effort de pêche (Bravo de Laguna, com.pers.).

5.2 Ressources pélagiques

5.2.1 Les sardines

5.2.1.1 La pêcherie du cap Spartel à Casablanca

Aucune étude précise n'a été réalisée sur ce petit stock sardinier très peu exploité par les bateaux marocains. Après une exploitation traditionnelle de longue date, les pêcheurs espagnols de Barbate, Isla Cristina, Ayamonte, Huelva, Tarifa et Algéciras, ont diminué leur effort de pêche pour des raisons politiques (extension des eaux sous juridiction marocaine). Leurs captures moyennes d'environ 15 000 tonnes par an ne semblaient pas être affectées d'une tendance précise et il est difficile d'estimer quel était le niveau d'exploitation avant 1973. Depuis cette date, la diminution des captures et des efforts devrait entraîner une reconstitution du stock qui pourrait être exploité du côté marocain dans les années qui viennent au même niveau que durant les années 60.

5.2.1.2 La pêcherie du cap Cantin au cap Aglou (zone A)

Cette zone de pêche fournit la majeure partie des apports sardiniers marocains depuis 1945. Elle est exploitée de façon intensive par les bateaux de Safi, Essaouira et Agadir, dont l'effort de pêche exprimé en millier de sorties par tonneaux de jauge brute a dépassé le niveau correspondant au maximum moyen de captures calculé par Belvèze (1974) en prenant comme hypothèse que cette zone renferme un stock indépendant.

Le niveau maximum de pêche d'équilibre se situait dans cette hypothèse aux alentours de 180 000 tonnes.

Les captures de 1966 et 1973 ont largement dépassé ce chiffre probablement pour des raisons de disponibilité du poisson lié à des phénomènes climatiques à tendance cyclique (Belvèze, 1975). L'élévation de la mortalité engendrée par ces captures exceptionnelles provoque les années suivantes une diminution des rendements. Ces fluctuations seraient sans danger pour l'avenir du stock si l'effort n'avait dépassé depuis 1972 son niveau optimum, les dimensions des bateaux et le nombre de sorties croissant régulièrement. La prise par unité d'effort est tombée en 1975 et 1976 à un niveau très inférieur à la moyenne des dix années précédentes (voir tableau 18).

Le Groupe de travail du COPACE sur la sardine, qui s'est réuni à Casablanca en mars 1979 et à Dakar en avril 1979, a estimé qu'il n'était pas possible d'analyser séparément les zones de pêche A et B car plusieurs indices semblent indiquer que le poisson capturé dans la zone B provient au moins en partie du même stock que celui capturé dans la zone A. Ainsi, le déclin continuel des prises par unité d'effort dans la zone A depuis 1973, alors que l'effort moyen est resté constant, suggère que cette partie du stock n'a pas été seulement affectée par la pêche dans la zone A, mais aussi par d'autres facteurs. Ces autres facteurs peuvent être soit la pêche dans les autres zones, soit des variations d'abondance ou de disponibilité dues à des changements des conditions de l'environnement, soit les deux à la fois.

Tableau 18 - Prises, efforts et prises par unité d'effort des sardiniers marocains dans la zone de pêche du cap Cantin au cap Aglou (zone A) de 1962 à 1978

Années	Prise totale (en milliers de tonnes)	Effort total (1000 sorties x tonneaux)		Prises par unité d'effort calculée t/sortie/tonneau
		Effort annuel	Effort moyen sur 2 ans	
1962	120	508		236
1963	119	963	735,5	123
1964	128	1 045	1 004	122
1965	148	922	983,5	161
1966	238	1 023	972,5	232
1967	197	921	972	213
1968	162	913	917	177
1969	164	875	894	187
1970	161	1 071	973	151
1971	166	1 329	1 200	125
1972	174	1 558	1 443,5	111
1973	325	1 899	1 728,5	171
1974	204	1 797	1 848	114
1975	148	1 751	1 779	84
1976	177	1 929	1 845	92
1977	84	1 867	1 898	45
1978	91	1 900	1 883,5	48

5.2.1.3 La pêcherie de Sidi Ifni à El Ayoun (zone B)

La biomasse dans cette zone de pêche a été estimée en janvier 1975 par une campagne de prospection acoustique à environ un million de tonnes (Johannesson, Villegas et Lamboeuf, 1975). En janvier 1977, une nouvelle évaluation acoustique a confirmé cette valeur (Lamboeuf, 1977) mais, ces deux campagnes ayant été réalisées en hiver, une bonne partie des sardines peuplant en été la zone de pêche nord avait migré dans cette zone et contribué donc à cette biomasse.

Par ailleurs, la série des prises et des efforts de pêche effectués par les senneurs canariens de 1965 à 1976 montre que la prise par unité d'effort diminue de 1965 à 1971 alors que l'effort augmente,puis croît de 1972 à 1974 alors que l'effort diminue légèrement. A partir de 1975, l'effort s'accroît considérablement sans que la prise par unité d'effort manifeste un déclin aussi marqué que celui observé plus au nord dans la zone A (tableau 19).

Le Groupe de travail *ad hoc* sur la sardine (FAO, 1979) a estimé que le manque d'informations sur les puissances de pêche relatives des bateaux types pêchant simultanément dans

Tableau 19 - Prises, efforts et prises par unité d'effort de pêche dans la zone de Sidi Ifni à El Ayoun (zone B) d'après le Groupe de travail *ad hoc* sur la sardine (Casablanca-Dakar, 1979)

Années	Prise (t)	Effort		Prise par unité d'effort
		Effort total	Effort moyen sur 2 ans	
1965	14 600	1 849	-	8 896
1966	20 879	1 958	1 903	10 663
1967	28 619	3 092	2 525	9 256
1968	32 345	3 290	3 191	9 830
1969	35 998	3 979	3 635	9 047
1970	50 510	13 813	8 896	3 658
1971	55 511	13 170	13 492	4 212
1972	46 647	5 696	9 433	8 190
1973	66 340	8 529	7 113	7 779
1974	84 409	7 120	7 825	11 825
1975	77 506	14 921	11 020	5 195
1976	120 219	20 390	17 656	5 896
1977	132 002	23 862	22 126	5 532
1978	167 943	46 088	34 975	3 644

les zones A et B ne permettait pas de combiner les prises par unité d'effort marocaines et espagnoles et d'en tirer des conclusions sur l'état d'exploitation du stock dans ces deux zones.

Par contre, des données concernant les captures trimestrielles par classe d'âge sont disponibles pour les deux zones, du cap Cantin à El Ayoun, permettant d'utiliser la méthode des analyses de cohorte. Les taux de mortalité trouvés par le premier Groupe de travail *ad hoc* en décembre 1977 (FAO, 1976) montrent que leur valeur moyenne de F pour les classes d'âge pleinement recrutées sont semblables:

- zone du cap Cantin au cap Aglou (groupes d'âge II à IV): F = 0.73,

- zone de Sidi Ifni à El Ayoun (groupes d'âge III à VI): F = 0.78.

Ceci laisse donc apparamment penser que le niveau d'exploitation était plus ou moins identique dans les deux zones. Mais, au cours du second Groupe de travail *ad hoc* sur la sardine en 1979 (FAO, 1979), il est apparu que pour les mêmes raisons qui ont empêché une analyse séparée des prises par unité d'effort dans chacune des zones de pêche A et B, il s'avérait nécessaire d'effectuer les analyses de cohorte sur les deux zones A et B ensemble.

Les résultats de ces analyses comparés aux estimations acoustiques de la biomasse permettent d'estimer les valeurs actuellement les plus probables de la mortalité par pêche F

et de la mortalité naturelle M à:

$$F = 0.35 \quad \text{et} \quad M = 0.4$$

Pour ces valeurs, la diminution de la biomasse calculée de 1976 à 1978 est d'environ 20%.

Ces valeurs ont pu être utilisées pour étudier le niveau d'exploitation du stock dans la zone A + B en termes de production par recrue, c'est-à-dire dans l'hypothèse d'un recrutement indépendant du niveau d'exploitation.

D'après cette analyse, on peut conclure que le stock n'est pas encore pleinement exploité et qu'une certaine augmentation de la production pourrait être théoriquement obtenue en intensifiant la pêche. Néanmoins, il reste possible que pour des niveaux plus élevés du taux d'exploitation, la biomasse diminuera suffisamment pour que l'hypothèse de départ (recrutement indépendant du stock parental) ne sera plus vérifiée, et que l'accroissement de la production sera nettement plus faible que celui théoriquement attendu. Par ailleurs, il ne semble pas qu'on puisse attendre un grand bénéfice en augmentant l'âge de début d'exploitation.

5.2.1.4 La pêcherie du cap Bojador au cap Barbas (zone C)

Cette pêcherie s'est récemment développée sur une population dont la pérennité n'est pas certaine car on ignore encore les conditions qui ont présidé à son développement soudain.

Holzlohner (1975) attribue la croissance du stock à une inhabituelle richesse de la classe d'âge 1971, la taille moyenne s'élevant entre 1972 et 1975: 14,5 cm, 18,0 cm, 19,2 cm et 20,1 cm. Une régression du stock pourrait s'effectuer de façon tout aussi naturelle sans que la pêche en soit le principal facteur responsable.

Les captures totales ont augmenté considérablement ces dernières années, une partie des captures s'effectuant légèrement au sud du 24ème parallèle nord qui limite notre zone d'étude.

Les seules données d'effort de pêche utilisables sont celles des chalutiers polonais exprimées en heure de chalutage d'un bateau type B18 (tableau 20).

Tableau 20 - Prises, efforts et prises par unité d'effort dans la zone de pêche du cap Bojador au cap Barbas (zone C) d'après le Groupe de travail *ad hoc* sur la sardine (1979)

Années	Prise totale (tonnes)	Prise par unité d'effort polonaise (tonnes/heures)	Effort total calculé (heures de pêche)1/
1973	223 200	7.8	28 615
1974	425 900	7.5	56 787
1975	473 800	6.2	76 419
1976	488 900	5.4	90 537
1977	574 900	5.5	104 522
1978	163 800	5.4	30 339

1/ En heures de chalutage d'un bateau type B18, calculé à partir des cpue polonaises

L'analyse des prises par unité d'effort suggère que le rendement maximum soutenu serait d'environ 520 000 tonnes et que le stock aurait donc déjà atteint en 1977 son niveau d'exploitation maximum. Il faut néanmoins noter que cette analyse est basée sur seulement six années d'observations et, par conséquent, qu'il ne faut accepter ces conclusions qu'avec prudence et que, pour les mêmes raisons que précédemment, il n'est pas possible d'effectuer une analyse commune des prises par unité d'effort couvrant les zones A, B et C.

Toutefois, une analyse de cohorte effectuée par Krzeptowski (sous presse) et présentée au Groupe de travail *ad hoc* en décembre 1977, semble confirmer que le stock se trouve proche de son niveau d'exploitation maximum.

Les valeurs du taux de mortalité par pêche trouvées pour les classes d'âge pleinement recrutées sont proches de celles obtenues dans les zones de pêche précédentes, et du même ordre de grandeur que les estimations du taux de mortalité naturelle. Mais, d'après ce même auteur, le recrutement marquerait un déclin en 1975 et 1976.

Ces analyses de cohorte ont été reprises par le groupe de travail *ad hoc* en 1979, sur la base des données polonaises extrapolées aux captures de l'ensemble de la zone C. Contrairement aux zones précédentes, le vecteur de mortalité par pêche n'est pas stabilisé mais augmente constamment avec l'âge, les sardines étant exploitées plus intensément à partir d'un âge élevé.

L'évolution de la biomasse calculée de 1972 à 1977, et des captures, permet de penser que le stock se trouve dans un état proche de la pleine exploitation.

La production par recrue calculée en prenant une valeur moyenne de F pondérée proportionnellement aux captures des classes d'âges pleinement recrutées, n'a qu'une valeur approximative. Malgré ses limitations, le traitement conduit à des conclusions comparables à celles obtenues précédemment par l'analyse des prises par unité d'effort, c'est-à-dire que le stock se trouve proche de l'état d'exploitation maximum.

5.2.1.5 Analyse commune aux trois zones de pêche

Dans l'hypothèse d'un stock unique s'étendant du cap Cantin au cap Barbas, il n'est pas possible avec les données disponibles et de sources diverses d'effectuer une analyse commune des prises par unité d'effort pour l'ensemble des trois pêcheries.

En revanche, une analyse de cohorte commune utilisant les données marocaines, espagnoles et polonaises extrapolées à l'ensemble des captures a été tentée par le Groupe de travail *ad hoc* en 1979. Les vecteurs de mortalité par pêche sont nettement plus élevés que ceux obtenus lors de l'analyse des zones A + B, et comparables aux valeurs obtenues pour la zone C. Si nous considérons que les sardines pêchées dans les zones A, B et C appartiennent à un même stock, les conclusions obtenues pour la zone C, et notamment celles relatives à son taux probable d'exploitation, devraient pouvoir être appliquées à l'ensemble: A+B+C.

Il faudrait donc considérer qu'en 1976-1977, le niveau d'exploitation maximum du stock sardinier a été atteint avec des captures de l'ordre de 800 000 tonnes.

5.2.1.6 Conclusions

Les diverses approches possibles de la situation des ressources sardinières entre le cap Spartel et le cap Barbas permet d'admettre qu'à des degrés divers, suivant les pêcheries, l'exploitation a atteint en 1976 un niveau proche du maximum, voire même dépassé. L'incertitude quant à l'existence d'une seule ou de plusieurs unités de stocks est une entrave à la bonne compréhension des conséquences du développement rapide de la pêche dans la partie sud de la zone, et des interactions entre les différentes zones de pêche.

En outre, les fluctuations naturelles compliquent fortement l'évaluation du potentiel et de l'état d'exploitation du stock de sardine. Les changements importants observés ces

dernières années dans la répartition des concentrations et l'arrivée de recrutements massifs dans la partie la plus sud leur sont vraisemblablement imputables en grande partie. Il est fort probable qu'une évolution inverse se produise au cas où le régime hydrobiologique reviendrait à l'état antérieur.

5.2.2 Les chinchards

La pêcherie côtière marocaine est difficile à analyser car les débarquements par unité d'effort sont en augmentation pour cette espèce. Les débarquements annuels moyens sont passés de 3 000 tonnes pour la période 1956-1965 à 5 000 tonnes pour la période 1966-1975. Mais, étant donnée l'évolution du prix moyen du chinchard au Maroc, il apparaît que cette augmentation des débarquements ne reflète pas une augmentation des captures mais une diminution des rejets.

Pour l'ensemble des zones 34.1.1 et 34.1.3 du COPACE, et pour la zone comprise entre le détroit de Gibraltar et 24°N, les captures sont les suivantes (données reprises du document FAO, 1976, Rapport de la Troisième session du Groupe de travail de l'évaluation des ressources du COPACE, Rome, 1976):

Tableau 21 - Captures de *Trachurus* par espèces

Années	*Trachurus trachurus*	*Trachurus trecae*	Total 34.1.1 + 34.1.3	Total Gibraltar - 24°N
1964	6.4	0.8	7.2	4.6
1965	34.9	9.3	44.2	24.4
1966	26.3	6.1	32.4	17.2
1967	74.8	15.8	90.6	48.5
1968	126.9	29.8	156.7	87.2
1969	180.7	43.1	223.8	126.8
1970	259.0	29.8	288.8	154.7
1971	357.1	36.5	393.6	210.8
1972	313.5	69.2	382.7	207.1
1973	304.6	111.0	415.6	173.5
1974	315.4	97.8	413.2	172.4

L'information disponible dans le Bulletin statistique du COPACE n° 2 ne permet pas de compléter ce tableau au-delà de 1974. Cependant, l'évolution des captures dans la région par les principaux pays pêcheurs reflète une situation stable jusqu'en 1977 et l'on peut supposer qu'en ce qui concerne la région concernée par ce travail la situation est également stationnaire.

Les prises par unité d'effort calculées pour trois pêcheries minoritaires (Maroc, Pologne, Bulgarie) sont en hausse.

Cet accroissement peut refléter soit une meilleure efficacité dans la détection et la capture du poisson, soit un changement d'intérêt pour cette espèce, pour des raisons commerciales ou technologiques. L'effort de pêche global ne concerne pas uniquement le chinchard mais d'autres espèces (sardinelle, maquereaux, sardine).

L'analyse de la situation des stocks de chinchards est donc difficilement réalisable dans les frontières de la zone étudiée car les migrations importantes présentées par Domain (1976) intéressent toute sa partie sud (du cap Juby à 24°N).

Devant l'impossibilité d'exploiter les données d'efforts et de captures disponibles, on ne peut qu'adopter les conclusions de Domain (1979) pour ces espèces qui, d'après ses estimations, sont probablement pleinement exploitées, la prise atteignant 80 à 100% du potentiel maximal de capture.

5.2.3 La bécasse de mer *(Macrorhamphosus spp.)*

La présence de stocks importants n'a été mise en évidence que récemment. Lors de ses déplacements vers la côte, ce poisson est parfois capturé par les sardiniers et les chalutiers et vendus à prix réduit aux usines de farine par les sardiniers. Avec les estimations de biomasse par méthodes acoustiques, et les connaissances acquises sur la biologie de cette espèce (Brethes, 1975 et 1979) permettant de calculer un taux de mortalité naturelle de M = 0,6,on a pu évaluer le rendement soutenu maximum à près de 400 000 tonnes par an. Ces résultats provisoires demanderont à être vérifiés par d'autres études. Les problèmes technologiques pour la capture et le traitement de ce poisson ayant été surmontés au Portugal qui en pêche près de 60 000 tonnes depuis 1976, il faut s'attendre à une mise en exploitation du stock marocain dans les années qui viennent. Dans l'ignorance des relations possibles entre les stocks nord-marocain et sud-portugais, il est impossible de prévoir si la mise en exploitation de l'un aura des répercussions sur la biomasse de l'autre.

5.2.4 Les maquereaux

Comme le maquereau n'est exploité qu'accessoirement dans une pêcherie essentiellement orientée vers la sardine, il est impossible d'utiliser les données d'effort de pêche des sardiniers marocains. L'évolution des prises depuis 1956 montre qu'en vingt ans les captures marocaines ont oscillé entre 6 000 et 30 000 tonnes, sans qu'une tendance nette à l'augmentation ou à la diminution ne soit décelable. La capture moyenne de 10 000 tonnes par an est faible par rapport aux captures effectuées plus au sud par des flottilles étrangères.

L'évolution des captures pour l'ensemble de la zone montre qu'après un accroissement progressif de 37 900 tonnes en 1964 à 69 300 tonnes en 1970, une certaine diminution est intervenue, avec 33 000 tonnes en 1973 et 43 700 tonnes en 1974.

Le pourcentage de maquereaux dans les captures des chalutiers pélagiques polonais passent de 40% en 1968 (13 400 t) à 1,5% en 1975 (1 200 t). Mais cette diminution semble plus liée à l'accroissement de la disponibilité de la sardine vers laquelle s'est tourné l'effort de pêche qu'à un effondrement du stock de maquereaux dans la partie sud de notre zone d'étude.

Le Groupe de travail du COPACE sur les poissons pélagiques côtiers de la Mauritanie au Libéria (Dakar, juin 1978) a étudié la situation des ressources en maquereaux au sud du 24ème parallèle nord. Comme c'est dans la partie la plus sud de notre zone d'étude que les plus grandes quantités de maquereaux sont capturées par les mêmes flottes de pêche qui opèrent en Mauritanie, il est probable que les conclusions sur le niveau d'exploitation obtenues par ce Groupe de travail sont applicables au nord du 24ème parallèle.

L'analyse des prises par unité d'effort relatives aux flottes bulgare, polonaise, roumaine et soviétique, a permis l'utilisation d'un modèle global de production. D'après ce modèle, "le stock serait surexploité depuis 1974", ce qui correspond aux diminutions de captures enregistrées dans notre zone d'étude. Des réserves ont toutefois été émises quant à la qualité des données utilisées, car une sous-estimation des prises par unité d'effort est possible par le report d'une partie de l'effort de pêche sur d'autres espèces. Néanmoins, d'autres évaluations excluant les années où l'intérêt pour cette espèce semble avoir diminué donnent des résultats similaires.

Tableau 22 - Captures de maquereau par zones

Années	Prise totale Gibraltar-24°N	Prise 34.3.1	Prise 24-26°N
1964	37.9	7.5	30.4
1965	39.1	9.7	29.4
1966	22.1	6.2	15.9
1967	20.3	9.4	10.9
1968	25.9	7.7	12.2
1969	44.1	13.9	30.2
1970	69.3	29.2	40.1
1971	43.9	8.3	35.6
1972	41.6	10.1	31.5
1973	33.3	11.3	22.0
1974	41.8	20.6	21.2
1975	39.1	12.6	26.5
1976	38.4	16.2	22.2
1977	43.7	40.1	3.6

Une évaluation effectuée par Elwertowski *et al.* (1972) donne une prise équilibrée de 170 000 tonnes qui a largement été dépassée par les captures des années 1969 à 1972. Il est intéressant de noter qu'une estimation acoustique de la biomasse en octobre-novembre 1974 (Marchal et Boely, 1977) a donné un chiffre équivalent aux estimations de capture de maquereaux la même année (120 000 t). Ceci laisserait penser qu'à cette époque de l'année une partie non négligeable de la population de maquereaux se trouvait au nord de la zone couverte par la campagne acoustique, c'est-à-dire au nord du 28ème parallèle.

5.3 Conclusions

Pour résumer d'une façon synoptique les connaissances que nous avons des différents stocks entre le cap Spartel et 24°N, nous avons eu recours à un tableau dans lequel les niveaux d'exploitation sont exprimés comme suit:

Niveau de l'exploitation	Effort de pêche actuel / Effort correspondant à la capture maximale d'équilibre
Négligeable	0 à 10 %
Modérée	10 à 60 %
Intense	60 à 80 %
Pleine	80 à 100 %
Excessive	Plus de 100 %

Tableau 23 - Récapitulation des principaux résultats

Secteur	Espèces	Principaux pays pêcheurs	Captures annuelles (tonnes)						Potentiel maximum de capture	Niveau de l'exploitation
Cap Spartel Casablanca	Sardine	Espagne - Maroc	1965 11 900	1970 18 200	1973 10 200	1974 8 200			12 000	Intense
Casablanca Sidi Ifni	Sardine	Maroc	1966 237 600	1970 161 000	1973 326 000	1978 91 400			300 000	Intense
Sidi Ifni El Ayoun	Sardine	Maroc - Espagne France - Pologne	1975 77 500	1976 120 200	1977 132 000	1978 167 900				Intense
Cap Bojador Cap Barbas	Sardine	Pologne - Bulgarie Roumanie - Norvège URSS - Bermudes	1973 237 000	1974 425 900	1975 473 800	1976 488 900	1977 574 900		(**) 500 000	Pleine
Cap Spartel 24°N	Merlu	Espagne - Maroc URSS - Pologne Portugal	1974 (*) 95 000 (.)	1975 69 000 (.)	1976 61 500 (.)	1977 42 700 (.)			15 000	Pleine
Cap Spartel 24°N	Chinchard *Trachurus spp.*	Maroc - Espagne Pologne - Portugal URSS - Japon Bulgarie Roumanie - Cuba Norvège	1973(*) 80 500	1974 79 300	1975 72 600	1976 77 300	1977 41 700		(***) ≥ 75-80	Intense ou Pleine
Gibraltar 24°N	Sparidés	Japon - Italie Grèce - RDA Bulgarie - URSS Corée - Maroc Pologne - Espagne Roumanie - Portugal	1974 79 400	1975 70 400	1976 51 600	1977 28 000			(***) ≥ 70-80	Excessive
Cap Spartel Cap Juby	Bécasse de mer	Maroc	Rejetés à la mer 1974: 6 000 tonnes						455 (**)	Négligeable
Gibraltar 24°N	Maquereaux	URSS - Pologne Roumanie - Bulgarie Portugal	1964 37 900	1970 69 000	1974 41 800	1975 39 100	1976 38 400	1977 43 700	≥ 40-45	Excessive

(*) Capture maximale réalisée

(**) Susceptible de fortes variations interannuelles

(***) Lorsqu'une capture a été réalisée pendant plusieurs années de suite, on suppose que le potentiel est au moins égal à cette quantité

(.) Capture totale zone CECAF Nord

D'après le tableau 23, hormis les bécasses de mer dont l'exploitation est négligeable, la presque totalité des stocks sont pleinement exploités voire même surexploités.

6. PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT ET BESOINS EN MATIERE D'AMENAGEMENT

Les perspectives de développement sont liées au niveau actuel d'exploitation des ressources.

Or, nous avons constaté qu'à l'exception du stock de bécasse de mer, la plupart des stocks sont exploités actuellement de façon intensive voire excessive. Le développement des pêcheries nationales dans la zone considérée ne devra donc se faire que dans l'optique d'un remplacement progressif de l'effort de pêche des bateaux étrangers à la région.

6.1 La sardine

L'expansion de la pêche sardinière est possible sans augmentation notoire de l'effort mais par une meilleure redistribution géographique de l'activité des bateaux opérant actuellement au nord de Sidi Ifni. Dans cette optique, deux nouveaux ports de pêche sont en cours d'aménagement à Tan Tan et au cap Juby, grâce auxquels une partie de la flottille marocaine pourra accéder aux zones de pêche du sud.

Néanmoins, il est nécessaire d'agir avec prudence et de suivre attentivement les répercussions que pourrait avoir une augmentation importante de l'exploitation de la zone B sur les rendements de la zone A. En effet, bien que l'ensemble des zones A + B (du cap Cantin à El Ayoun) soit encore exploité à un niveau inférieur à la capture maximale moyenne, il n'est pas évident qu'une intensification de la pêche ne sera pas préjudiciable à l'économie de la pêcherie. Certains stocks, et plus particulièrement ceux de clupéidés, peuvent réagir à une diminution de leur biomasse non par une diminution de leur densité mais par une réduction de leur aire de répartition. Une telle réduction, si elle intervenait, se ferait au détriment de la périphérie de l'aire de répartition, c'est-à-dire des ports de Safi et Essaouira, où est concentrée la majorité des usines de conserve marocaines.

La nécessité pour ces usines de s'approvisionner en sardine entraînerait une augmentation importante du prix de revient du poisson. En effet, soit les bateaux actuels se déplaceront vers les ports situés plus au Sud et il faudra acheminer la sardine par voie terrestres, soit il faudra utiliser de nouveaux bateaux plus grands et à plus long rayon d'action pour aller pêcher plus loin dans le sud. On est donc en droit de s'interroger sur le gain réel qu'apportera une intensification de la pêche et s'il ne vaut pas mieux rester en dessous du niveau de pleine exploitation pour assurer un ravitaillement plus économique de ces usines de traitement.

D'autant plus que l'expérience a mainte fois montré qu'un stock de petits pélagiques, exploité à son niveau maximal de production (calculé par les biologistes à l'aide des modèles classiques) est extrêmement vulnérable aux variations de l'environnement qui peuvent le placer dans un état d'instabilité très dangereuse. La diminution du stock de reproducteurs peut entraîner, avec l'aide de mauvaises conditions hydrologiques, une chute spectaculaire du recrutement pouvant aller jusqu'à l'effondrement total du stock. Or, des études ont montré (Belvèze, 1975) qu'il existe une corrélation positive synchrone entre certains facteurs climatiques et les indices d'abondance. Les années de sècheresse, la durée de la saison de pêche et la disponibilité des sardines sont plus importantes et l'effort de pêche augmente. Cela crée de grandes oscillations dans le niveau d'exploitation du stock qui en rendent la gestion plus difficile.

En conclusion, il paraît raisonnable de n'envisager une intensification de la pêche dans les zones situées entre le cap Cantin et El Ayoun, qu'assortie de mesures d'étroite surveillance de la biomasse, du recrutement et des facteurs d'environnement, et non pas en se fiant seulement à l'utilisation des modèles qui ne donnent des indications qu'à *posteriori*, et souvent trop tard pour entreprendre une action préservatrice.

Par contre, en ce qui concerne la zone C, l'arrêt en 1978 de l'activité des chalutiers polonais et, en 1979, la diminution de l'activité des chalutiers soviétiques, permettraient d'espérer une récupération des potentialités du stock, et le remplacement de ces bateaux par des unités opérant à partir des ports riverains, dans la mesure où cette diminution de l'effort correspond effectivement à la réalité sur le terrain.

Mais, la question de la stabilité du stock sardinier qui s'est développé ces dernières années entre le cap Bojador et le cap Blanc, et qui a déjà été intensivement exploité par ces grands chalutiers, reste posée. Déjà, en 1976, des informations sur la localisation des pêches polonaises indiquent que leur activité s'est déplacée plus au nord. Il n'est pas utopique de penser que dans quelques années la sardinelle, ou une autre espèce, puisse reprendre la place de la sardine dans cette zone. Dans ce cas, le rendement maximum soutenu théorique qui a été calculé ne pourra être pris comme donnée de base pour assurer une pêcherie stable dans la partie sud. Si le recrutement revient au niveau des années antérieures à 1972 dans cette région, il sera nécessaire de prendre rapidement des mesures drastiques pour ramener l'effort de pêche et les captures à un niveau compatible avec la taille du stock.

Là encore, le développement de la pêche ne devra s'envisager que progressivement avec une surveillance attentive de la biomasse et du recrutement en gardant présent à l'esprit que ce stock peut très bien diminuer considérablement par l'intervention des facteurs naturels qui ont provoqué son extension.

Il paraît souhaitable donc de ne pas inciter les pays riverains à investir des sommes considérables dans la construction ou l'achat de navires à long rayon d'action spécifiquement destinés à exploiter cette ressource dont l'avenir est incertain. En attendant que les connaissances sur cette partie du stock s'améliorent avec le temps, il serait plus prudent d'utiliser pour son exploitation des navires loués, affrètés ou opérant dans le cadre d'entreprises conjointes, ce qui évitera l'investissement risqué de gros capitaux et permettra plus facilement de diminuer ou d'arrêter la pêche si l'évolution du stock l'exige.

6.2 Les bécasses de mer

Le stock important évalué par méthode acoustique n'est pas encore mis en exploitation. Sa mise en valeur pose deux problèmes d'ordres différents: soit ce stock a échappé jusqu'en 1973 à l'attention des pêcheurs et des chercheurs qui n'avaient pas mis jusque-là en oeuvre les engins adéquats pour les capturer ou les détecter, soit la bécasse de mer est une espèce de remplacement qui s'est développée à la suite de la surpêche d'autres espèces ou de modifications climatiques importantes. Cette seconde hypothèse inciterait à la capturer au maximum mais introduirait des doutes quant à sa stabilité dans l'avenir. Une industrie spécialisée dans la pêche et le traitement de ce poisson doit être envisagée en pensant à la nécessité éventuelle de la reconvertir vers d'autres espèces.

Par ailleurs, il est nécessaire de mettre au point des méthodes de capture et de manutention adaptées à cette espèce qui a la particularité de former des agrégats compacts par imbriquement des poissons les-uns dans les-autres. La pêcherie qui s'est développée en 1976 au Portugal semble avoir résolu ces problèmes. Enfin, la destination de ce poisson est actuellement limitée à la fabrication de farine et le taux de protéine est assez bas comparé à la farine de sardine. Par contre, l'huile extraite est abondante et de bonne qualité.

6.3 Le merlu blanc *(Merluccius merluccius)*

Les conclusions concernant l'état d'exploitation de ce stock sont pessimistes. Il faudrait réduire considérablement la mortalité par pêche, donc l'effort de pêche, pour obtenir une augmentation substantielle du rendement par recrue.

La pêcherie actuelle de *M. merluccius* au Maroc se caractérise par une exploitation des classes jeunes situées dans les eaux côtières par une flotte de petits chalutiers artisanaux, et par une exploitation des classes plus âgées situées plus au large par une flotte de chalutiers semi-industriels, principalement espagnols.

Or, la flotte artisanale recherchant concurremment des espèces hautement lucratives comme les soles, les turbots, les rougets, les saint-Pierres et les grondins, continuera à fréquenter les eaux côtières où se trouvent ces espèces.

Suite aux recommandations du COPACE, un texte de réglementation a été adopté récemment par les autorités marocaines compétentes, fixant à 70 mm la dimension minimale légale des mailles étirées, mais son application n'est pas encore effective.

Le Groupe de travail *ad hoc* sur les merlus dans la zone nord du COPACE (Ténériffe, juin 1978) a étudié les effets à court terme et à long terme d'une augmentation de la taille des mailles des chaluts (annexe 8 du rapport du Groupe de travail). Particulièrement pour *M. merluccius*, l'analyse montre qu'il serait possible d'augmenter considérablement le rendement soutenu par recrue en augmentant la taille des mailles. Pour l'ensemble de la pêcherie, l'application du maillage de 70 mm entraînerait à court terme une perte de 27% dans les captures et à long terme, le taux d'exploitation restant identique au taux actuel, ou augmentant légèrement, les rendements seraient doublés.

Mais l'analyse séparée sur chaque pêcherie montre que la perte à court terme est considérable pour la pêcherie artisanale côtière (60%), est faible pour la pêcherie semi-industrielle du large (5%), tandis que les bénéfices escomptables à long terme seront faibles pour les pêcheurs côtiers (4%), et très importants pour les pêcheurs du large (157%).

Comme, en outre, l'application du maillage de 70 mm provoquera à court terme une baisse sensible des captures des autres espèces à haute valeur commerciale dans la pêcherie côtière, on comprend que cette mesure soit très impopulaire auprès des pêcheurs artisans puisqu'elle bénéficiera essentiellement aux pêcheurs du large. Seule une participation de plus en plus importante des chalutiers marocains à la pêcherie de merlus adultes du large permettra de compenser les pertes entraînées par l'adoption d'un tel maillage.

6.4 Le merlu noir *(Merluccius senegalensis)*

La situation du merlu noir semble être meilleure que celle du merlu blanc. Son exploitation est plus homogène et une réduction de l'effort de pêche n'entraînera pas de gains substantiels dans le rendement par recrue.

Le maillage utilisé dans cette pêcherie étant plus grand (60 mm) que celui utilisé dans la pêcherie du merlu blanc, on a envisagé les résultats de l'adoption d'un maillage de 70 et 80 mm. A court terme, la perte ne serait que de 2% pour 70 mm et 6% pour 80 mm. A long terme, les gains resteront relativement modestes, compris entre 2% et 5% avec 70 mm et entre 3% et 11% avec 80 mm, suivant le taux d'exploitation envisagé.

En conclusion, pour *M. senegalensis*, les besoins en aménagement ne se font pas expressément urgents, et la seule mesure à envisager dans l'immédiat pourrait être le blocage de l'effort de pêche à son niveau actuel.

6.5 Les céphalopodes

Les évaluations effectuées sur ce groupe d'espèce montrent clairement qu'une intervention est nécessaire pour améliorer le schéma d'exploitation actuel. Cette amélioration pourrait être obtenue en modifiant le maillage actuellement utilisé et en réduisant globalement l'effort de pêche.

De l'avis du Groupe de travail *ad hoc* (FAO, 1979), les responsables de la gestion et de l'exploitation des stocks de céphalopodes devraient prendre comme objectif de ramener le niveau de l'effort de pêche à celui qui permettrait d'obtenir le rendement eumétrique théorique. Pour Pereiro et Bravo de Laguna (sous presse), la meilleure situation pour la ressource en poulpes serait de revenir au niveau d'effort correspondant approximativement aux années 1967-1968, mais en adoptant une maille d'une taille minimale de 60 mm (les captures effectuées ces années là se situaient entre 100 000 et 120 000 tonnes). Depuis 1977, plusieurs flottes de pêche ont adopté des maillages supérieurs à ceux utilisés auparavant, et

les effets, très probablement positifs, ne devraient pas tarder à se faire sentir. Au cours de sa sixième session plénière, le COPACE a préconisé l'adoption d'une maille commune de 60 mm pour l'ensemble des pêcheries démersales afin d'en faciliter le contrôle. Mais quel que soit l'objectif final de gestion adopté, une réduction sensible des prises actuelles serait inévitable pendant une ou deux années, afin de ramener les stocks à un niveau plus rémunérateur et plus productif qu'aujourd'hui. Le COPACE avait préconisé d'envisager une réduction de 40% de l'effort de pêche des céphalopodes.

A l'aide d'un modèle bioéconomique pour l'aménagement des stocks halieutiques, Griffin *et al.* (1979) ont étudié les résultats et conséquences au niveau de la gestion de mesures permettant de réduire sensiblement l'effort de pêche sur les stocks de céphalopodes de l'Afrique du Nord-Ouest. Trois possibilités ont été envisagées:

- soit réduire de 40% le nombre total de journée de pêche autorisée;

- soit réduire de 40% le nombre de bateaux autorisés;

- soit enfin imposer une saison de fermeture de la pêche de deux mois consécutifs (avril-mai) correspondant à la période de reconstitution des stocks, ce qui diminuerait d'environ 16% l'effort de pêche total dans la mesure où il n'augmentera pas dans les dix autres mois.

Dans chaque cas, il résulte pour les armateurs une augmentation sensible de la rentabilité mais c'est la fermeture de la pêche pendant deux mois qui aboutit à la plus forte augmentation du revenu global des pêches, tandis que la plus forte rentabilité par bateau est obtenue par la réduction de 40% de leur nombre.

Ces conclusions, fort intéressantes sur le plan de la gestion financière, doivent toutefois être considérées avec une certaine réserve car l'auteur a utilisé une valeur du taux instantané de mortalité naturelle de 0,2 sur une base annuelle. Or, Pereiro et Bravo de Laguna (sous presse) ont estimé que la valeur la plus probable du taux de mortalité naturelle des poulpes se situait entre 0,5 et 1, ce qui changerait sensiblement les résultats obtenus par ce modèle bioéconomique.

Il n'en reste pas moins vrai qu'une réduction de l'effort de pêche ne peut que contribuer au renforcement des potentialités des stocks, mais le Groupe de travail *ad hoc* (1979) a souligné le danger de contingentement annuel de l'effort de pêche qui laisserait la liberté aux pêcheurs de concentrer leur pêche de façon excessive à certaines saisons et en certains lieux (périodes et zones de ponte et de recrutement). Le Groupe a estimé qu'il serait apportun que l'effort soit réparti toute l'année d'une façon aussi régulière que possible, par le biais d'un contingentement, sur une base mensuelle ou trimestrielle et non pas annuelle.

6.6 Les sparidés

Le stock de sparidés est en diminution depuis plusieurs années. En 1971, le Groupe de travail sur les mesures de réglementation pour les stocks démersaux recommanda au COPACE d'adopter une dimension minimale de maille pour les sparidés de 90/100 mm. Le Comité approuva l'utilisation d'un maillage minimum de 70 mm pour les navires pêchant le merlu et les sparidés (FAO, 1970). Devant le manque de réaction à cette recommandation, le Comité a préconisé, lors de sa sixième session à Agadir (Maroc, décembre 1979), une maille unique de 60 mm pour tous les démersaux, de manière à faciliter la législation et le contrôle (FAO, 1980).

Bien qu'il soit encore un peu tôt pour juger le résultat de ces mesures d'aménagement et qu'on n'ait pas d'information concernant l'application effective du maillage préconisé, si la tendance actuelle se poursuit avec l'augmentation des poissons de un an dans les captures, il sera peut-être nécessaire de reprendre l'avis du groupe de travail et de porter la dimension des mailles à 90/100 mm pour les sparidés.

7. APPLICATION DES MESURES D'AMENAGEMENT

Vu le grand nombre de pays envoyant des unités de pêche dans la zone considérée, il se pose le problème important de l'application des mesures d'aménagement prescrites au niveau du Comité et entérinées par les pays participants. Il est en effet impossible d'exercer un contrôle efficace sur les unités de pêche et seule la visite des engins dans le port d'attache ou de débarquement par les autorités nationales de ce port sont applicables.

Dans la mesure où la responsabilité de la gestion des ressources incombe maintenant aux pays riverains qui ont étendu leur zone de juridiction sur l'ensemble des zones de pêche, tout bateau étranger admis à opérer dans cette zone doit être soumis au respect de ces mesures. Quelles que soient les modalités d'accès à la pêche des nations non riveraines, la surveillance sera exclusivement du ressort des pays riverains qui devront adapter leur action à ces nouvelles responsabilités. Cela implique une surveillance maritime efficace que les pays riverains n'ont pas toujours la possibilité d'exercer dans l'immédiat. En effet, une telle surveillance nécessite des navires garde-côte qu'il faut acquérir ou faire construire, des équipages et des équipes d'entretien qu'il faut former, des infrastructures portuaires à développer, etc. La mise sur pied d'une flotte de surveillance opérationnelle coûte toujours très cher, mais pourra être financée par des droits de pêche perçus auprès des armements étrangers liés par des accords de pêche aux pays riverains de la région.

Une collaboration entre pays riverains pour l'exploitation rationnelle, l'aménagement et la surveillance des ressources communes (merlus, sparidés, céphalopodes, chinchards) telle qu'elle a été préconisée par le COPACE serait de nature à optimiser l'exploitation des ressources globales de la région et à en faciliter grandement la surveillance.

Notons en outre que la dernière recommandation du COPACE pour une maille commune est de nature à en faciliter grandement l'application et le contrôle.

8. URGENCE EN MATIERE DE RECHERCHE

8.1 Collection et compilation des données de pêche

Les travaux du Groupe de travail sur l'évaluation des ressources n'ont pas, pour certains stocks, pu aboutir à des conclusions certaines par manque de statistiques de capture et d'effort convenablement ventilées par zones et par espèces. Les experts sont trop souvent obligés de travailler sur des estimations grossières parce que certains pays parmi les plus gros pêcheurs ne fournissent pas les renseignements convenables.

Or, souvent, l'information existe dans les archives de compagnies privées ou d'organismes professionnels. Un effort de collecte et de compilation peut apporter beaucoup de données précises si il est entrepris. Il est de première nécessité de persuader ces pays d'entreprendre cet effort.

De même, les pays riverains qui accordent des autorisations de pêche dans leur zone de juridiction doivent exiger en retour une déclaration précise des efforts et des captures par zone et par espèce, et centraliser toutes les données dans un organisme de recherche travaillant en collaboration étroite avec les organismes des pays intéressés, et les organismes internationaux régionaux.

8.2 Unités de stock

La gestion des pêcheries est souvent entravée par le manque de connaissances sur les unités de stock à gérer et les échanges qu'elles peuvent éventuellement avoir entre elles. Plusieurs méthodes employées concurremment permettraient d'acquérir ces connaissances là où les méthodes biométriques et le marquage ont échoué pour identifier les populations: collecte de statistiques de pêche selon un réseau fin, échantillonnage régulier et dense des prises pour suivre le comportement des stocks, effectuer des analyses des protéines par électrophorèse et faire des inventaires parasitologiques, campagnes régulières de prospection au

chalut et par des méthodes acoustiques, informations détaillées sur les zones et les époques de reproduction. Ces recherches sont très utiles pour déterminer les stocks unitaires mais nécessitent un effort soutenu et des moyens importants, tant matériels qu'humains, qui font souvent défaut dans les instituts des pays riverains. Ces pays doivent réaliser qu'ils ne pourront pas tirer pleinement profit des ressources qu'ils ont maintenant sous leur juridiction s'ils ne consentent pas l'investissement nécessaire en hommes, en moyens et en organisation.

8.3 Etudes de la variabilité du milieu

Dans la mesure où ces variations (intensité de l'upwelling par exemple) sont de nature à affecter les capacités de reproduction du stock ou sa capturabilité, leur suivi et leur analyse devraient être poursuivis en routine. Une étude préliminaire des données déjà disponibles devrait permettre de définir les zones les plus appropriées et les paramètres à mesurer. Des méthodes simples et peu coûteuses devraient être utilisées de préférence.

8.4 Evaluations de stocks

Etant donné les limitations actuelles des statistiques d'effort et de capture, un effort important devrait être entrepris pour intensifier les campagnes de prospection et d'évaluations acoustiques sur les pélagiques côtiers et les poissons semi-démersaux. Ces campagnes fourniront de bonnes évaluations de la biomasse instantanée et de son évolution, dans la mesure où une standardisation des méthodes de calibration (intercalibration entre les différents bateaux de recherche) pourra être effectuée.

De même, la composition en longueur et en âge des captures, chaque année, dans chaque zone, permettrait d'obtenir de meilleures estimations de la mortalité et d'entreprendre des analyses de cohorte qui devraient résoudre les problèmes liés à l'estimation de l'effort. Pour cela, un programme d'échantillonnage complet doit être instauré ou renforcé avec une standardisation des méthodes de détermination de l'âge entre les différents laboratoires concernés. Une première réunion s'est d'ailleurs tenue à Ténériffe sur la standardisation des méthodes de lecture de l'âge chez la sardine.

Les pays riverains responsables de la gestion des ressources dans les nouvelles zones exclusives de pêche doivent exiger des autres pays pêcheurs avec lesquels ils ont passé des accords de pêche, que des échantillons réguliers puissent être prélevés sur les bateaux, soit en mer, soit dans le port de débarquement, en collaboration avec les instituts spécialisés des pays concernés. Les stocks se trouvant à cheval sur plusieurs zones de pêche exclusives seront analysés par des groupes de travail comprenant les spécialistes des pays riverains concernés et des pays étrangers participant à l'exploitation. L'organisation de tels groupes de travail aura avantage à être confiée à un organisme régional qui assurera un bon fonctionnement et la publication des résultats et pourra assister les pays riverains en matière d'expertise dans le domaine de l'évaluation des stocks.

9. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

9.1 Travaux généraux

Cushing, D.H., 1969 Upwelling and fish production. FAO Fish.Tech.Pap., (84):40 p.

Gulland, J.A. (Comp.), 1971 The fish resources of the ocean. West Byfleet, Surrey, Fishing News (Books) Ltd., 255 p. Revised ed. of FAO Fish.Tech.Pap., (97):425 p. (1970)

Maurin, C., 1968 Ecologie ichtyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. Rev.Trav.Inst. Pêches Marit., Nantes, 32(1):147 p.

Maurin, C. et Y. Aldebert, Les ressources vivantes du plateau continental atlantique afri-
1968 cain, leurs stocks et leurs pêches entre le détroit de Gibraltar et le cap Vert. Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., Nantes, 32(3):43 p.

9.2 Océanographie physique

Boisvert, W.E., Major currents in the north and south Atlantic Ocean between 64°N and
1967 60°S. Tech.Rep.Hydrogr.Off.U.S.Navy, (TR-193):23 p.

Coste, B. et G. Slawyk, Structures de répartitions superficielles des sels nutritifs dans
1974 une zone d'upwelling (cap Corveiro, Sahara Espagnol). Tethys, 6(1-2):123-32

Cruzado, A., Coastal upwelling between Cape Bojador and Point Durnford (Spanish Sahara).
1974 Tethys, 6(1-2):133-42

Cruzado, A. y M. Manriquez, Datos hidrográficos de la campaña ATLOR III en la región de
1974 afloramiento entre el Cabo Bojador y Punta Durnford (Sahara Español). Result. Exp.Cient.B/O Cornide de Saavedra, (3):89-115

Fraga, F., Distribution des masses d'eau dans l'upwelling de Mauritanie. Tethys, 6(1-2):
1974 5-10

Fraga, F. y M. Manriquez, Hidrografía de la región de afloramiento del noroeste de Africa,
1974 datos básicos de la campaña ATLOR II del Cornide de Saavedra, Result.Expe. Cient.B/O Cornide de Saavedra, (3):67-87

Frutos, F., Constantes armónicas de marea de las Islas Baleares, Canarias y costa occiden-
1973 tal de Africa. Bol.Inst.Esp.Oceanogr., (170):pag.var.

Furnestin, J., L'hydrologie du Maroc atlantique de 1949 à 1953. Rev.Trav.Inst.Pêches
1959 Marit., Nantes, 23(1):5-77

Le Floch, J., Quelques aspects de la dynamique et de l'hydrologie des couches superficiel-
1974 les dans l'Ouest marocain. Campagnes CINECA-CHARCOT I et III. Tethys, 6(1-2): 53-68

Manriquez, M.P. Rubíes y A. Cruzado, Datos hidrográficos de la región de afloramiento del
1976 NW de Africa. Campaña ATLOR V entre Cabo Bojador y Cabo Blanco. Result.Exp. Cient.B/O Cornide de Saavedra, (5):123-60

Mittelstaedt, E. and K.P. Koltermann, On the currents over the shelf of Cap Blanc in the
1973 northwest African upwelling area. Dtsch.Hydrogr.Z., 26(5):193-215

Mittelstaedt, E., D. Pillsburg and R.L. Smith, Flow patterns in the northwest African
1975 upwelling area. Dtsch.Hydrogr.Z., 28(4):145-67

9.3 Océanographie chimique

Anderson, J.J., Silicate water mass analysis off the NW coast of Africa. Result.Exp.
1973 Cient.B/O Cornide de Saavedra, (2):53-64

Braun, J.C., J.E. Escanez y A.R. de Leon, Observaciones químicas y biológicas en el NW de
1976 Africa, entre Cabo Juby y Cabo Ghir (Campaña CINECA-B/O Cornide de Saavedra, Febrero, 1973). Bol.Inst.Esp.Oceanogr., (209):11 p.

Coste, B. et G. Slawyk, Structure de répartitions superficielles des sels nutritifs dans
1974 une zone d'upwelling (cap Corveiro, Sahara Espagnol). Tethys, 6(1-2):123-132

Fraga, F., Oceanografía química de la región de afloramiento del noroeste de Africa. 1.
1973 Result.Exp.Cient.B/O Cornide de Saavedra, (2):13-52

__________, Distribución del carbono orgánico particulado en la región de afloramiento
1976 del NW de Africa y su relación con el nitrógeno particulado. 1. Result.Exp. Cient. B/O Cornide de Saavedra, (5):19-30

Jones, P.W.G. and A.R. Folkard, Chemical oceanographic observations off the coast of north-
1970 west Africa, with special reference to the process of upwelling. Rapp.P-V.Réun. CIEM, 159.38-60

Leon, A.R. de, J.A. Braun y J.E. Escanez, Observaciones químicas y de fitoplancton en aguas
1974 de Cabo Blanco y Mauritania. Bol.Inst.Esp.Oceanogr., (177):13 p.

Nehring, D., R. Schemainda und S. Schulz, Beiträge der DDR zur Erforschung der küstennahen
1972 Wasserauftriebsprozesse im Ostteil der nördlichen Zentralatlantiks. Teil II. Das ozeanographische Beobachtungsmaterial der Messtahrt vom 23.3-25.6.1971. Geod. Geophys.Veröff. (4), (9):62

Schulz, S., R. Schemainda und D. Nehring, Beiträge der DDR zur Erforschung der küstennahen
1973 Wasserauftriebsprozesse im Ostteil der nördlichen Zentralatlantiks. Teil 3. Das ozeanographische Beobachtungsmaterial der Messfahrt vom 16.9-17.12.1971. Geod.Geophys.Veröff. (4), (10):66

__________ Beiträge der DDR zur Erforschung der küstennahen Wasserauftriebsprozesse
1975 im Ostteil der nördlichen Zentralatlantiks. Teil 5b. Das ozeanographische Beobachtungsmaterial des Reiseabschnitts vom 4.2.1973 bis 18.4.1973. Geod. Geophys.Veröff. (4), (15):79

Vallespinos, F. y M. Estrada, Nitrógeno particulado en la región del NW de Africa. Distri-
1975 bución y relación con otros parámetros. Result.Exp.Cient.B/O Cornide de Saavedra, (4):131-43

9.4 Phytoplancton et production primaire

Braun, J.G. y A.R. de Leon, Variaciones en la producción primaria en aguas canario-africa-
1974 nas. Bol.Inst.Esp.Oceanogr., (176):24 p.

Estrada, M., Photosynthetic pigments and productivity in the upwelling region NW Africa.
1974 Tethys, 6(1-2):247-60

Grall, J.R. *et al.*, Caractéristiques trophiques et production planctonique dans la région
1974 sud de l'Atlantique marocain. Résultat des campagnes CINECA-CHARCOT I et III. Tethys, 6(1-2):11-28

Groupe MEDIPROD, Généralités sur la campagne CINECA-CHARCOT II (15 mars-29 avril 1971).
1974 Tethys, 6(1-2):33

Lloyd, L.J., Primary production of the coast of northwest Africa. J.Cons.CIEM, 31:312-23
1971

Margalef, R., Fitoplancton de la región de afloramiento del noroeste de Africa. 1. Pigmen-
1972 tos y producción (campaña Sahara II del Cornide de Saavedra). Result.Exp.Cient. B/O Cornide de Saavedra, (1):23-51

__________ Composición y distribución del fitoplancton marino en la región de aflora-
1973 miento del noroeste de Africa en marzo de 1973. (Campaña ATLOR II del Cornide de Saavedra). Result.Exp.Cient.B/O Cornide de Saavedra, (4):145-70

Steeman Nielsen, E. and E.A. Jensen, Primary production: the autotrophic production of
1959 organic matter in the oceans. Galathea Rep., (1):49-135

9.5 Zooplancton et production secondaire

Boucher, D. et M. Glemarec, Données préliminaires sur le benthos de la côte sud de l'Atlan-
1974 tique marocain. Tethys, 6(1-2):29-32

Furnestin, M.L., Rapport sur le plancton. Rapp.P.-V.Réun.CIEM, 159:90-115
1970

Margalef, R., Distribution du seston dans la région d'affleurement du NW de l'Afrique en
1974 mars 1973. Tethys, 6(1-2):77-88

__________, Ciliados planctónicos de la región de afloramiento del NW de Africa según
1975 datos de la campaña ATLOR II. Result.Exp.Cient.B/O Cornide de Saavedra, (4):
175-83

Vives, F., Le zooplancton et les masses d'eau des environs du cap Blanc. Tethys, 6(1-2):
1974 313-8

Wiktor, K., Zooplankton in the coastal waters of northwest Africa. Pr.Morsk.Inst.Ryback.
1969 Gydnia (A), 15:55-75

9.6 Taxonomie générale

Blache, J., J. Cadenat et A. Stauch, Clés de détermination des poissons de mer signalés
1970 dans l'Atlantique oriental (entre le 20e parallèle N et le 15e parallèle S).
Faune Trop.ORSTOM, (18):479 p.

Fowler, H.W., The marine fishes of West Africa; based on the collection of the American
1936 Museum Congo Expedition 1909-1915. Bull.Am.Mus.Nat.Hist., 70(1-2):1493 p.

Garcia Cabrera, R.C., Espèces du genre Sepia du Sahara Espagnol. Rapp.P.-V.Réun.CIEM,
1970 159:132-9

Lozano y Rey, L., Ictiología ibérica. Madrid, Junta Ampl.Est.y R.Academia Ciencias E.F.N.,
1938-69 4 vols

Troadec, J.-P. et S. Garcia, Les ressources halieutiques de l'Atlantique centre-est. Pre-
1979 mière partie: Les ressources du golfe de Guinée de l'Angola à la Mauritanie.
FAO Doc.Tech.Pêches, (186.1):167 p.

9.7 Pêcheries en général

Bravo de Laguna, L., M.A.R. Fernandez y J.C. Santana, Actividad de la flota pesquera espa-
1976 ñola en aguas del Banco Sahariano durante 1975. Estado actual de las poblacio-
nes de animales de interés comercial. Inf.Pesq.Inst.Esp.Oceanogr., (6)

Buzeta, R.B., The fisheries of the north-eastern central Atlantic off western Africa. Rep.
1971 Reg.Fish-Surv.West Afr.UNDP (SF) FAO Abidjan, (71/1):14 p.

CCRRM (FAO), Rapport du groupe de travail CCRRM/CIEM sur les ressources halieutiques de
1968 l'Atlantique centre-est et sud-est. Supplément 1 au rapport de la cinquième
session du Comité consultatif de la recherche sur les ressources de la mer.
Rome, Italie, 8-13 juillet, 1968. FAO Rapp.Pêches, (56)Suppl.1:71 p.

FAO, Department of Fisheries, Coordinating Working Party on Atlantic Fishery Statistics,
1970 Fishery statistical notes: Eastern Central Atlantic statistical area (FAO Fishing Area 34). FAO Fish.Circ., (238):10 p. Issued also in French

__________, Report of the CECAF Working Party on Regulatory Measures for Demersal Stocks.
1970a Rome, 20-24 April, 1970. FAO Fish.Rep., (91):24 p.

__________, Rapport de la deuxième session du Groupe de travail sur les mesures de réglementation des stocks démersaux du Comité FAO des pêches pour l'Atlantique centre-est (COPACE). Rome, 22-26 mars 1971. FAO Rapp.Pêches, (109):112 p.
1971

__________, Coordinating Working Party on Atlantic Fishery Statistics, Eastern Central
1972 Atlantic: fishery statistics, 1970. FAO Fish.Circ., (357):40 p. (Trilingual)

__________, Comité des pêches pour l'Atlantique centre-est (COPACE), Rapport de la
1975 deuxième session du Groupe de travail de l'évaluation des ressources du COPACE. Rome, 3-6 décembre 1973. FAO Rapp.Pêches, (158):97 p.

__________, Comité des pêches pour l'Atlantique centre-est (COPACE), Evaluation des res-
1976 sources halieutiques de l'Atlantique centre-est. Rapport de la troisième session du Groupe de travail de l'évaluation des ressources du COPACE. Rome, 9-13 février 1976. FAO Rapp.Pêches, (183):135 p.

__________, Comité des pêches pour l'Atlantique centre-est (COPACE), Rapport de la
1980 sixième session du Comité des pêches pour l'Atlantique centre-est (COPACE). Agadir, 11-14 décembre 1979. FAO Rapp. Pêches, (229): 69 p.

9.8 Bathymétrie et cartes de pêche

Chabanne, J. et J. Elwertowski, Cartes des rendements de la pêche des poissons pélagiques
1973 sur le plateau continental nord-ouest africain de 11° à 26°N. Doc.Sci.Provis. Cent.Rech.Océanogr.Dakar-Thiaroye ORSTOM, (49)

Maurin, C., Campagne du THALASSA au large du Rio de Oro et de la Mauritanie. Pêche Marit.,
1963 42(1022):312-6

Navarro, F.P. y F. Lozano, Carta de pesca de la costa del Sahara desde el Cabo Juby al
1950 Cabo Barbas. Trab.Inst.Esp.Oceanogr., (21):24 p.

__________, Carta de pesca de la costa del Sahara, desde al Cabo Barbas al Cabo Blanco
1953 Trab.Inst.Esp.Oceanogr., (21):19 p.

9.9 Prospections

Bas, C., A. Arias y A. Guerra, Pescas efectuadas durante la campaña ATLOR V (C. Bojador -
1976 C. Blanco, Abril-Mayo, 1974). Result.Exp.Cient.B/O Cornide de Saavedra, (5): 161-72

Bonnet, M., J. Duclerc et P. Pichot, Nouvelle étude sur les fonds de pêche du Banc d'Arguin
1971 et de ses abords. Sci.Pêche, (203):15 p.

Massuti, M., Los fondos de pesca de la plataforma continental de Marruecos, Sahara Español,
1967 Mauritania, Senegal, República de Guinea, Ensenada de Biafra y Archipiélago de Cabo Verde. Trab.Inst.Esp.Oceanogr., (34):100 p.

Maurin, C., Les merlus du Maroc et leur pêche. Bull.Inst.Pêches Marit.Maroc, (2):3-65
1954

Maurin, C., Les merlus du Rio de Oro et de la Mauritanie: répartition géographique et
1963 bathymétrique. Paper presented to the ICES CM Gadoid Committee, Doc. 51

__________, Ecologie ichtyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie Ibero-
1968 marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. Rev.Trav.Inst. Pêches Marit., Nantes, 32(1):147 p.

Maurin, C. et Y. Aldebert, Les ressources vivantes du plateau continental atlantique afri-
1968 cain, leurs stocks et leurs pêches entre le détroit de Gibraltar et le cap Vert. Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., Nantes, 32(3):43 p.

Maurin, C. et M. Bonnet, Le chalutage au large des côtes nord-ouest africaines. Sci.Pêche,
1969 (177):17 p.

Navarro, F. de P. *et al.*, La pesca de arrastre en los fondos del Banco Arguin (Africa
1943 Sahariana). Trab.Inst.Esp.Oceanogr., (18):225 p.

9.10 Biologie - Distribution - Abondance

9.10.1 Pélagiques côtiers

Andreu, B., Las branquispinas en la caracterización de las poblaciones de *Sardina pilchar-*
1969 *dus* (Walb.). Invest.Pesq.Barc., 33(2):425-607

Belvèze, H., Observations complémentaires sur le stock sardinier de l'Atlantique marocain
1972 de 1968 à 1971 et essais d'estimation de quelques paramètres. Bull.Inst.Pêches Marit., Casablanca, (20):5-55

__________, L'état des stocks de la sardine marocaine à la fin de l'année 1973. Trav.
1974 Doc.Dév.Pêche Maroc, (6):17 p.

__________, Pluviométrie et pêche de la sardine au Maroc depuis 1936 mise en évidence
1975 de cycles parallèles. Trav.Doc.Dév.Pêche Maroc, (10):8 p.

Boundi, A., Contribution à l'étude de la biologie du chinchard (*Trachurus trachurus)* de
1977 l'Atlantique marocain. Rabat, Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Mémoire de 3ème cycle agronomie option halieutique

Bravo de Laguna, J., Distribution and abundance of demersal resources of the CINECA region.
1978 Paper presented to the Symposium on the Canary Current, upwelling and living resources, Las Palmas, 11-14 April, 1978. Doc.107

Bravo de Laguna, J., M.A.R. Fernandez and J.C. Santana, The Spanish fishery on sardine
1976 (*Sardina pilchardus* Walb.) off West Africa. Paper presented to the ICES CM 1976. Pelagic Fish (Southern) Committee, Doc. 13

Bravo de Laguna, J., M.A.R. Fernandez y A. Delgado, Problematica de investigaciones sobre
1977 la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) del banco pesquero sahariano. Invest. Pesq.Barc., 43(1):327-31

Bravo de Laguna, J. *et al.*, Growth studies of *Sardina pilchardus* (Walb.), done by direct
1979 methods and scalimetry off West Africa. ICES CM

Brethes, J.C., La bécasse de mer des eaux atlantiques marocaines: premières observations
1975 sur la biométrie et la biologie. Trav.Doc.Dév.Pêche Maroc, (15):39 p.

__________, Estimation de la biomasse de *M. merluccius* entre le cap Spartel (36°N) et le
1979 cap Juby (28°N) d'après les campagnes du chalutier scientifique "EL IDRISSI". *In* Rapport du Groupe de travail *ad hoc* sur les merlus (*M. merluccius, M. senegalensis, M. cadenati*) dans la zone nord du COPACE. COPACE/PACE Sér., (78/9): 35-42

Brethes, J.C., Contribution à l'étude des populations de *Macroramphosus scolopax* (L.1758) et
1979 *Macrorhamphosus gracilis* (Lowe, 1839) des côtes atlantiques marocaines. Bull.Inst.Pêches Marit., Casablanca, (24):3-62

Domanevski, L.N. and N.A.B. Barkova, Particularités de la répartition et état des stocks
1979 de la sardine (*Sardina pilchardus*) dans la région au large de l'Afrique nord occidentale. COPACE/PACE Ser., (78/10):86-91

Dykhuizen, P. and M. Zei, Clupeid fisheries in the tropical eastern Atlantic. *In* Modern
1971 fishing gear of the world, edited by H. Kristjonsson. London, Fishing News (Books) Ltd., vol. 3:174-81

Elwertowski, J. *et al.*, Première estimation des ressources pélagiques du plateau continen-
1972 tal nord-ouest africain (zone de transition nord de l'Atlantique centre-est). Doc.Sci.Provis.Cent.Rech.Océanogr.Dakar-Thiaroye ORSTOM, (42):33 p.

Fernandez, M.A.R., A. Delgado y J. Bravo de Laguna, Contribución al estudio de la sardina
1978 (*Sardina pilchardus* Walb.) en aguas de Africa occidental. 1. Relación entre la talla, la edad y el número de Branquispinas. Bol.Inst.Esp.Oceanogr., 4(4):31-42

Fernandez, M.A.R., A. Delgado y J. Bravo de Laguna, Contribución al estudio de la sardina
1978 (*Sardina pilchardus* Walb.) en aguas de Africa occidental. 2. Estimación de la abundancia de la población explotada por la flota española. Bol.Inst.Esp.Oceanogr 4(4):43-61

Furnestin, J., Les races de sardines du Détroit de Gibraltar et de ses abords. Mém.Off.
1950 Pêches Marit., Nantes (Biol.Clupéïdés), (14)

__________, Remarques sur quelques caractères de la sardine de Mauritanie. Rapp.P.-V.
1955 Réun.CIEM, 137:24-5

Furnestin, J. et M.L. Furnestin, La reproduction de la sardine et de l'anchois des côtes
1959 atlantiques du Maroc. Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., Nantes, 23(1):79-104

Holzlohner, S., On the recent stock development of *Sardina pilchardus* Walbaum off Spanish
1975 Sahara. Paper presented to ICES CM 1975/5:13 p.

Johannesson, K., L. Villegas et M. Lamboeuf, Estimation acoustique quantitative de l'impor-
1975 tance et de la distribution des ressources sardinières de la côte atlantique du Maroc. Trav.Doc.Dév.Pêche Maroc, (11):12 p.

Krzeptowski, M., Sardine in Polish catches in the Spanish Sahara region during the years
1975 1971-1974. Paper presented to the ICES CM Pelagic Fish (Southern) Committee, Doc.J.18:18 p.

__________ Estimations of some parameters of the sardine population in the Sahara coas-
1976 tal division. FAO Fish.Rep., (183):77-81

Lamboeuf, M., Estimation acoustique quantitative de l'abondance et de la distribution de
1977 sardine marocaine en janvier 1977. Trav.Doc.Dév.Pêche Maroc, (22):11 p.

Lamboeuf, M., A. Stepnowski et J.C. Brethes, Estimation acoustique quantitative de l'abon-
1976 dance des bécasses de mer entre cap Juby et cap Spartel. Trav.Doc.Dév.Pêche Maroc, (19):20 p.

Marchal, E.G. et T. Boely, Evaluation acoustique des ressources en poissons du plateau
1977 continental ouest-africain des îles Bissagos (11°N) à la pointe Stafford (28°N). Cah.ORSTOM (Océanogr.), 15(2):139-59

Østvedt, O.J. and S. Myklevoll, Report on the Norwegian pelagic fishery off West Africa,
1975 23 October-15 December, 1972. FAO Fish.Rep., (158):63-84

9.10.2 Démersaux

Aldebert, Y., Répartition bathymétrique et géographique des poissons hétérosomes récoltés
1970 par la THALASSA en 1962 au Rio de Oro et en Mauritanie. Rapp.P.-V. Réun.CIEM, 159:215-7

Bas, C., Distribución de especies demersales durante la expedición oceanográfica SAHARA I.
1974 Result.Exp.Cient.B/O Cornide de Saavedra, (3):187-247

Bonnet, M., Remarques bio-écologiques sur les sparidés du Rio de Oro et de Mauritanie.
1968 Document présenté au ICES/FAO Symposium sur les ressources vivantes du plateau continental atlantique africain du détroit de Gibraltar au cap Vert, 25-29 mars 1968, Santa Cruz de Ténérife. Doc. 11

Bravo de Laguna, J., M.A.R. Fernandez and J.C. Santana, Discarding of fishes in the cephalo-
1976 pods fishery off West Africa. Paper presented to the ICES CM 1976, Shellfish and Benthos Committee, Doc. 32

Domanievsky, L.N., Biology and distribution of the main commercial fishes, and peculiari-
1970 ties of their fishing by trawl on the shelf from Cape Spartel to Cape Verde. Rapp.P.-V.Réun.CIEM, 159:223-6

Ikeda, I. and T. Sato, Biological information on *Pagellus bellottis* Steindachner off the
1971 north-west coast of Africa with a preliminary stock assessment. FAO Fish.Rep., (109):83-9

Maurin, C., Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (écologie et pêche).
1962 Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., Nantes, 26(2):163-218

Poinsard, F. et L. Villegas, Analyse de la pêche côtière au chalut dans l'Atlantique
1975 marocain. Trav.Doc.Rev.Pêche Maroc, (12):36 p.

9.10.3 Céphalopodes

Bas, C., E. Morales y J.M. San Feliú, Pesquerías de cefalópodos en el Banco Sahariano.
1970 Publ.Téc.Dir.Gen.Pesca Marít., Madr., 9:129-53

Cort, J.L. y G. Pérez-Gándaras, Estudios de pesca de los cefalópodos (*octopus vulgaris,*
1973 *Sepia officinalis hierredda* y *Loligo vulgaris*) del banco pesquero sahariano. Bol.Inst.Esp.Oceanogr., (173):63 p.

FAO, Comité des pêches pour l'Atlantique centre-est, Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur l'évaluation des stocks de céphalopodes. COPACE/PACE sér.,78(11):135 p.

García Cabrera, R., Biología y pesca del pulpo (*Octopus vulgaris*) y chuco (*Sepia offici-*
1968 *nalis hierredda*) en aguas del Sahara español. Publ.Téc.Junta Estud.Pesca, Madr., (7):141-98

__________, Pulpos y calamares en aguas del Sahara español. Publ.Téc.Junta Estud.Pesca,
1969 Madr., (8):75-103

Griffin, W.L., J.P. Warren et W.E. Grant, Modèle bio-économique de gestion des stocks halieu-
1979 tiques: la pêche des céphalopodes de l'Afrique du Nord-Ouest. COPACE Tech.Sér., (79/16):43 p.

Ikeda, I., Observations sur les stocks de seiches au large de la côte nord-ouest de
1971 ~~l'Afrique. FAO, Rapp.Pêches, (109)~~:92-9

__________, Données relatives aux effets des modifications du maillage dans la
1975 pêcherie de céphalopodes. FAO,Rapp.Pêches, (158):57-64

Ikeda, I. and H. Hatanaka, Quelques observations sur *Octopus vulgaris* Cuvier au large de
1971 la côte nord-ouest de l'Afrique. FAO, Rapp.Pêches, (109):100-4

Klimaj, A., Cephalopods as by-catch in trawls from the fishing grounds extending from Rio
1970 de Oro to Cape Timiris in 1966. Rapp.P.-V.Réun.CIEM, 159:146-8

Nigmatullin, Ch.M., The biology and fishery of cuttlefish from the north-west African coast.
1972 Tr.Atl.Nauchno-Issled.Inst.Rybn.Khoz.Okeanogr., 42:57-85

Pereiro, J.A. et J. Bravo de Laguna, Dinámica de la población y evaluación de los recursos
del pulpo del Atlántico centro-oriental. COPACE/PACE Sér. (sous presse)

9.10.4 Crustacés

García Cabrera, R.C., Estudio biológico pesquero de la langosta verde (*Palinurus regius*
1967 Cap.) del litoral sahariano. Publ.Téc.Junta Estud.Pesca, Madr., (6):138 p.

__________, Estudio biológico pesquero del centollo en aguas del litoral sahariano.
1972 Bol.Inst.Esp.Oceanogr., (156):36 p.

Maigret, J., Aspect des populations de langouste verde *Palinurus regius* (Brito Capello
1974 1864) sur les côtes du Sahara (cap Barbas-cap Vert) en 1972/3. Bull.Lab.
Pêches Nouadhibou, (3):43-56

Maurin, C., Les crustacés capturés par la THALASSA en 1962 dans le détroit canarien, au
1968 large du Rio de Oro et en Mauritanie. Document présenté au ICES/FAO Symposium
sur les ressources vivantes du plateau continental atlantique africain du
détroit de Gibraltar au cap Vert, 25-29 mars 1968 à Santa Cruz de Tenerife,
Doc. No. 7

No: 11391